



Conspectus

der

bis jetzt erschienenen 200 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen, herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten. Mit vielen Abbildungen. 1817 — 52.

1r	Bd.	Cuvel, der vollkommene Conditor	1	Rthl
2r	„	Thon, Kunst, Bücher zu binden	1[illegible]	„
3r	„	Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik . . .	2[illegible]	„
4r	„	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens . . .	1[illegible]	„
5r	„	Stöckel, Tischlerkunst	1[illegible]	„
6r	„	Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei . .	3	„
7r	„	Woltersdorf, Brod-, rc. Bäckerei	1[illegible]	„
8r	„	Schultze, Gold- und Silberarbeiter	1[illegible]	„
9r	„	Heyder, das Ganze der Kleidermacherkunst . .	1	„
10r	„	Schmidt, Tapetenfabrication	[illegible]	„
11r	„	Der Schuh- und Stiefelmacher	[illegible]	„
12r	„	Thon, Fleischerhandwerk	1	„
13r	„	Huth, Handbuch der Kochkunst	[illegible]	„
14r	„	Thon, vollst. Anleitung zur Lackirkunst . .	2	„
15r	„	Thon, Drehkunst in ihrem ganzen Umfange . .	1[illegible]	„
16r	„	Der vollkommene Parfümeur	[illegible]	„
17r	„	Perrottet, Indig-Fabrication	[illegible]	„
18r	„	Hüttmann, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit	2	„
19r	„	Wölfer, Anweisung zum Treppenbau . . .	[illegible]	„
20r	„	Schmidt, Chocoladefabricant	[illegible]	„
21r	„	Riffault, Färberei auf Wolle, Seide rc. . . .	[illegible]	„
22r	u. 23r Bd.	Matthaey, Handbuch für Maurer. 2 Bde. .	2[illegible]	„
24r	Bd.	Schedel, Destillirkunst	1	„
25r	„	Thon, Fabricant bunter Papiere	1[illegible]	„
26r	„	Matthaey, Stein- oder Dammsetzer . . .	1[illegible]	„
27r	„	Schulze, Bau der Reitsättel	[illegible]	„
28r	„	Hertel, Lehre vom Kalk und Gyps	1[illegible]	„

Bd.	Titel	Preis	
29r Bd.	Servière, Cultur, Kelterung, Behandlung ꝛc. d. Weine	¾	Rthl.
30r „	Auch, Handbuch für Landuhrmacher	1½	„
31r „	Höck, Nadler, Drahtzieher	½	„
32r „	Beumenberger, vollkommener Juwelier	½	„
33r „	Fontenelle, Essig- und Senfbereitung	½	„
34r „	Schaller, wohlunterrichteter Ziegler	1¼	„
35r „	Thon, Wachsfabricant und Wachszieher	1	„
36r „	Fontenelle, Oelbereitung	1¼	„
37r „	Wettengel, Anleitung zum Geigenbau	2½	„
38r „	Pilzecker, Hutmacherkunst	¾	„
39r „	Bergmann, Stärke- ꝛc. Fabrication	1	„
40r „	Peclet, Gebäude- Zimmer-, und Straßen-Erleuchtung	1½	„
41r „	Leischner, vollkommene Liniirkunst	½	„
42r „	Handbuch der Frisirkunst	½	„
43r „	Peschek, das Ganze des Steindrucks	1½	„
44r „	Haumann, Seidenbau	1	„
45r „	Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister	1¼	„
46r „	Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors	1½	„
47r—49r Bd.	Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute. 3 Bde.	5¼	„
50r Bd.	Grandpré, Handbuch der Schlosserkunst	1½	„
51r „	Matthaey, Ofenbaumeister	1½	„
52r „	Matthaey, die Kunst des Bildhauers	1½	„
53r „	Lebrun, Klempner und Lampenfabricant	1½	„
54r „	Thon, Kupferstecher- und Holzschneidekunst	1½	„
55r „	Thon, Lehrbuch der Reißkunst	1½	„
56r „	Bastenaire, weißes Steingut zu machen	2	„
57r u. 58r Bd.	Weinholz, Handb. d. Mühlenbaukunst. 2 Bde.	4	„
59r Bd.	Leischner, Verfertigung von Papparbeiten	1	„
60r „	Thon, Anleitung, Meerschaumköpfe ꝛc.	¾	„
61r „	Matthaey, der vollkommene Dachdecker	1½	„
62r „	Leng, Lehrbuch der Gewerbskunde	2	„
63r „	Bürck, Juwelier, Gold- und Silberarbeiter	2½	„
64r „	Ciliax, Riemer und Sattler	1¼	„
65r „	Beckmann, Wagner, Stellmacher u. Chaisenfabricant	2	„
66r—71r Bd.	Verdam, Grundsätze der Werkzeugswissenschaft und Mechanik. I. Thl. 1½ Rthl. — II. Thl. 3 Rthl. — III. Thl. 2 Rthl. — IV. Thl. 1e—4e Abth. A. u. d. T.: Verdam, Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen. 5½ Rthl.	12	„
72r Bd.	Schmidt, Handbuch der Zuckerfabrication	2½	„
73r u. 74r Bd.	Lenormand, Handb. d. Papierfabrication. 2 Bde.	5	„
75r Bd.	Schumann, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	1½	„
76r „	Biot, Anlegung u. Ausführung aller Arten v. Eisenbahnen	1½	„
77r „	Schmied, Korb- u. Strohflechtekunst u. d. Siebmacherei	1	„
78r „	Sternheim, Construction der Sonnenuhren	1½	„
79r „	Leng, Handbuch der Glasfabrication	2¾	„
80r u. 81r Bd.	Hartmann, Metallurgie f. Künstler. ꝛc. 2 Bde.	3½	„
82r Bd.	Siddon, engl. Rathgeber z. Poliren, Beizen, Lackiren ꝛc.	1¾	„
83r „	Greener, Gewehrfabrication	1½	„
84r „	Leng, der Handschuhfabricant	1	„
85r „	Landrin, die Kunst des Messerschmiedes	1¾	„
86r „	Rösling, Beinschwarz-, Phosphor-, Salmiak-, ꝛc. Fabrication	2	„
87r „	Thon Staffirmalerei und Vergoldungskunst	1¼	„
88r „	Bastenaire, Kunst, Töpferwaare zu fertigen	1½	„
89r „	Thon, Klavier-Saiten-Instrumente	¾	„
90r „	Barfuß, Geschichte der Uhrmacherkunst	1½	„
91r „	Wölfer, Seilerhandwerk	½	„
92r „	Hamberger, Luftfeuerwerkerei	¾	„
93r „	Ure, Handbuch der Baumwollenmanufactur	4½	„

Neuer

Schauplatz der Künſ

und Handwerke.

Mit

Berückſichtigung der neueſten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Geſellſchaft von Künſtlern, Technologen u

Profeſſioniſten.

Mit vielen Abbildungen.



Fünfundvierzigſter Band.

Der Brunnen=, Röhren=, Pumpen= und Spritzenmeiſter.

Weimar, 1853.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- und Spritzenmeister, auch Bleiarbeiter;

oder

Handbuch für Alle, welche sich mit Verfertigung hydraulischer Maschinen, sowie mit Brunnenanlagen, Feuerspritzen, Wasserleitungen und Bleiarbeiten beschäftigen, Besitzer hydraulischer Werke sind oder Aufsicht darüber führen;

nebst

Erklärung der bei diesen Werken und Arbeiten vorkommenden Kunstausdrücke.

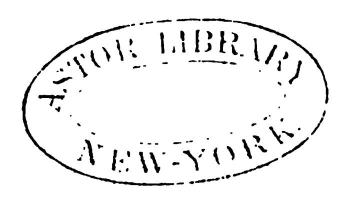
Die erste Auflage war nach dem Französischen von Janvier und Biston frei bearbeitet von J. H. Petri; die zweite umgearbeitet und vermehrt von C. Alfing; die gegenwärtige dritte ist gänzlich umgearbeitet und verbessert

von

Dr. Carl Hartmann.

Mit 11 lithographirten Querfoliotafeln.

Weimar, 1858.
Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.



Vorwort

des Herausgebers.

Indem ich dieses kleine Werk dem Drucke übergebe, finde ich es nöthig, demselben einige Worte zur Verständigung voranzuschicken. Ehemals war es Gebrauch, jedem Buche eine Menge der demüthigsten Entschuldigungen zur Reise mit einzubinden, daß es nun einmal da oder nicht besser sei. Es verbarg sich aber nicht nur oft die Eitelkeit dahinter, wie der Stolz eines Philosophen hinter dem zerrissenen Mantel, sondern dergleichen Entschuldigungen konnten auch weder die Recensenten kirre machen, noch die Langeweile des Lesers verscheuchen.

Glücklicher Weise glaube ich das Warum durch die einfache Bemerkung rechtfertigen zu können, daß unsere deutsche Literatur noch kein Handbuch dieser Art, über diesen Zweig und in dieser Verbindung

*

aufzuweisen habe. Freilich sind viele der einzelnen Artikel in hundert andern Büchern weitläuftiger abgehandelt, aber doch nicht in dieser Zusammenstellung, für diesen Zweck, und auch nicht alle. Besonders sparsam ist unsere Literatur im Fache der Bleiarbeiten besetzt, und was sich etwa darbietet, ist alt und wenig mehr genießbar.

Was das Wie betrifft, so wird derjenige die Schwierigkeiten einsehen und billig darüber urtheilen, der die Masse von Gegenständen betrachtet, welche aus der Chemie, Physik, Hydraulik, Mechanik, Technik, Mathematik u. s. w. in dem kleinen Werke zusammengedrängt sind — und wenigstens einigen Fleiß nicht verkennen, wenn er das französische Original mit dieser Nachbildung vergleicht.

Auf dem Titel heißt es: „Nach dem Französischen frei bearbeitet". Dies ist nicht blos Aushängeschild. Um zweckmäßig zu sein, sollte keine schlichte, wörtliche Uebersetzung des zum Grunde gelegten französischen Musterwerkes erscheinen. Manches konnte als local wegbleiben, Anderes mußte ergänzt und Mehreres hinzugethan werden; und so sind die wenigsten Artikel völlig in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten worden.

Ausgelassen ist, z. B., das ganze vierte Capitel des ersten Theiles, welches von der Anwendung der cirkelförmigen Pumpen bei der Schifffahrt unter dem Wasser und zur Erfrischung des Wassers handelt, als für uns Deutsche ziemlich unnütz; sodann in dem ersten Wörterbuche die Artikel: **Air** (Luft) größtentheils, **Amont** (Strom aufwärts), **Remous** (Wasserwirbel), **Robinet** (Hahn), **Décalitre, Kilolitre etc.**

Dagegen ist, unter Anderem, §. 15, Feuerspritzen, der in dem Originale nur anderthalb Seiten einnahm, verdienterweise weiter ausgeführt und, insofern es hat angehen wollen, mit etwas Neuem, den Maaß'schen Spritzen, der englischen Spritze Rowntree's, vermehrt. Auch sind in dem Wörterbuche des ersten Theiles, z. B., die Artikel: Friction, Gußmündung, Hub, Intermittiren, Kraft, Liederung und mehre andere hinzugekommen, sowie im zweiten Theile die §§. 32 und 35 u. s. w.

Benutzt sind bei der Arbeit die Werke von Klaproth, Fischer, Poppe, Leuchs, Krünitz, Jacobson, der Schauplatz der Künste und Handwerke und mehrere einzelne kleinere Schriften.

Noch muß ich diejenigen, für die es der vielen „das heißt" und „oder" nicht bedurft hätte, ersuchen, keinen Anstoß daran zu nehmen. Sie wollen vielmehr bedenken, daß das Buch nicht nur für alle Classen der Gesellschaft verständlich sein mußte, sondern auch den Handwerker mit den verschiedenen Ausdrücken für eine und dieselbe Sache bekannt machen sollte. Es ist daher absichtlich mit dem bezeichnenden Worte gewechselt, und die Beschränkung auf Kunstwörter aus fremden Sprachen würde hier eben so übel angebracht gewesen sein, als deutscher Reinigungseifer.

Die Kupfertafeln sind den zierlich ausgeführten Blättern des französischen Originals nachgearbeitet und geben jene absichtlich ganz unverändert wieder Um sie durch eine Umarbeitung an ihrer Klarheit nichts einbüßen zu lassen, hat man sich darauf beschränkt, die Figuren 60 bis 67, welche

sich auf die Schifffahrt unter dem Wasser rc. bezogen, wegzulassen, und sie zum Theil durch wichtigere zu ersetzen.

Die übrigen haben ihre Nummern und Bezeichnungen behalten.

Wolfsen, im Königr. Hannover,
Mai 1829.

J. G. Petri.

Vorwort

zur zweiten Auflage.

Das vorliegende Werk nach dem Französischen der Herrn Janvier und Biston, frei bearbeitet von Herrn J. G. Petri, besitze ich in der ersten Auflage schon einige Jahre und fand stets, da es für den bezüglichen Handwerker viel Wissenswürdiges in einer ihm faßlichen Sprache enthält, vielen Gefallen daran. Als daher der Herr Verleger des „Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke", welcher bis jetzt 112 Bände zählt, und wovon dieses der 45. Band ist, mich im verwichenen Spätjahre benachrichtigte, daß die erste Auflage dieses Werkes vergriffen und eine zweite nöthig geworden sei, und daß er aus Achtung für das Publicum darin gerne die etwaigen Verbesserungen und Ergänzungen, deren es etwa fähig sein möchte, anzubringen

wünsche, zugleich auch mir den Antrag stellte, die Arbeit zu übernehmen und dieses Werk durchzusehen, das mir überflüssig Scheinende zu streichen und durch etwas Anderes und Besseres zu ersetzen, oder auch etwas Neues hinzuzufügen, wenn es auch dadurch um einige Bogen und Steindrucktafeln ausgedehnt werden sollte, so habe ich, da überhaupt die deutsche Literatur, obgleich hinsichtlich verschiedener anderer Künste und Handwerke überfüllt, über diese Art Arbeiten, insoweit es für den Techniker practischen Werth hat, bis jetzt nur noch sehr wenig aufweisen kann, für gut gefunden, mich dieser Mühe zu unterziehen, und da mir der Herr Verleger hierin freie Hände ließ, mich meines Auftrags nach bestem Wissen auf folgende Weise entledigt.

Ich habe dem Werke, welches mich selbst sehr anspricht und übrigens einen so allgemeinen Beifall gefunden hat, daß es neu aufgelegt werden muß, von seinem Werthe nichts nehmen wollen, sondern alles so stehen lassen, wie es war; dagegen einige Artikel desselben durch Zusätze ergänzt und diese durch Zeichnungen erläutert.

Den §. 15 über Sauge- und Druckpumpen zum Gebrauche bei Feuersbrünsten, worin viele treffliche Lehren enthalten sind, habe ich um so weniger weiter ausdehnen wollen, als ich dadurch doch noch nichts Vollständiges in diesem Betreff hätte geben können, ich auch mit einem baldigst erscheinenden ausführlichen Werke beschäftigt bin, welches diesen Gegenstand, ausschließlich alles Andern, behandelt, und worin angegeben werden soll, wie man, nach meiner Ansicht, große, mittlere und kleine Feuerlöschspritzen auf die zweckmäßigste, festeste, leichteste, einfachste, wirksamste und wohlfeilste Weise zu verfertigen habe, mit Erklärung aller dazu gehörigen ein-

zelnen Theile, sowie der Zusammensetzung und Verbindung aller Theile mit einander, gegründet auf langjährige Erfahrung unter Benutzung der darüber vorhandenen Schriften, und da ein solches Werk aus neuerer Zeit in der technischen Literatur nicht vorhanden ist, so habe ich es für zweckmäßig gehalten, diesen Gegenstand hier mehr zu übergeben, um das in Aussicht stehende Werk dann um so vollständiger geben zu können.

Um aber zu den wenigen Zusätzen auch noch etwas Neues zu diesem Werke zu liefern, habe ich mich bemüht, in einem besondern Anhange die beste Construction und Bearbeitung verschiedener metallener Saugepumpen, die Art ihrer Anbringung, ihre Dauer, die Preise, welche sie kosten müssen u. s. w., ebenfalls auf vielfache practische Ausführung und Erfahrung gegründet, anzugeben und durch Zeichnungen anschaulich zu machen, was ich als Zugabe zu diesem Werke nicht für unpassend hielt.

Obgleich das Werk selbst hauptsächlich für Solche geschrieben ist, die sich mit der Herstellung solcher Maschinen befassen, so habe ich doch auch zugleich darauf Bedacht genommen, daß diejenigen, die sich zur Anschaffung metallener Pumpen geneigt finden möchten, eine Uebersicht von den erforderlichen Eigenschaften und Kosten derselben erhalten.

Von diesem Gesichtspuncte aus, bitte ich den Leser, diese Schrift, insoweit ich Theil daran habe, beurtheilen zu wollen.

Emden, im Juni 1841.

Carl Alsing.

Vorwort

zur dritten Auflage.

Die vorliegende, von dem Herrn Verleger dem Unterzeichneten übertragene Auflage, hat sehr wesentliche Veränderungen erlitten. Zuvörderst ist das von den Pumpen handelnde Capitel ganz umgearbeitet, da das Vorhandene weder den Anforderungen der Wissenschaft, noch denen der practischen Tüchtigkett entsprach. —

Dann ist ein neues Capitel über die neuern Constructionen der Feuerspritzen hinzugekommen; denn während auf dem Titel von dem „Spritzenmeister" die Rede ist, wurde im Texte der Spritzen nur stets beiläufig erwähnt. Indem nun der Unterzeichnete auf das Werk „über Spritzen" von Herrn Alfing, welches den 129. Band des Schauplatzes bildet, verweis't, ist dies neue Capitel gewissermaßen eine Ergänzung des im Jahre 1849 in zweiter Auflage erschienenen Alfing'schen Buches.

Endlich hat auch der zweite Theil des Werkes, der Bleiarbeiter, vielerlei Ergänzungen und Verbesserungen erhalten, wohin hauptsächlich die Beschreibung des Verfahrens bei'm Pressen von Bleiröhren gehört. —

Die in Anzahl und Beschaffenheit sehr vermehrten und verbesserten Tafeln gehören ebenfalls zu den wesentlichen Veränderungen des Werkes; es sind nicht bloße Bilder, sondern Werkzeichnungen! —

Und so darf denn der Herausgeber hoffen, das anerkannt brauchbare Buch auf den Standpunct des Jahres 1852 gebracht zu haben.

Weimar, im November 1852.

Carl Hartmann.

Vorwort
zur dritten Auflage.

Die vorliegende, von dem Herrn Verleger dem Unterzeichneten übertragene Auflage, hat sehr wesentliche Veränderungen erlitten. Zuvörderst ist das von den Pumpen handelnde Capitel ganz umgearbeitet, da das Vorhandene weder den Anforderungen der Wissenschaft, noch denen der practischen Tüchtigkett entsprach. —

Dann ist ein neues Capitel über die neuern Constructionen der Feuerspritzen hinzugekommen; denn während auf dem Titel von dem „Spritzenmeister" die Rede ist, wurde im Texte der Spritzen nur stets beiläufig erwähnt. Indem nun der Unterzeichnete auf das Werk „über Spritzen" von Herrn Alfing, welches den 129. Band des Schauplatzes bildet, verweis't, ist dies neue Capitel gewissermaßen eine Ergänzung des im Jahre 1849 in zweiter Auflage erschienenen Alfing'schen Buches.

Endlich hat auch der zweite Theil des Werkes, der Bleiarbeiter, vielerlei Ergänzungen und Verbesserungen erhalten, wohin hauptsächlich die Beschreibung des Verfahrens bei'm Pressen von Bleiröhren gehört. —

Die in Anzahl und Beschaffenheit sehr vermehrten und verbesserten Tafeln gehören ebenfalls zu den wesentlichen Veränderungen des Werkes; es sind nicht bloße Bilder, sondern Werkzeichnungen! —

Und so darf denn der Herausgeber hoffen, das anerkannt brauchbare Buch auf den Standpunct des Jahres 1852 gebracht zu haben.

Weimar, im November 1852.

Carl Hartmann.

Vorwort

des französischen Originals.

(Im Auszuge.)

Vielleicht war kein Zeitpunct der Herausgabe eines Buches über irgend einen Zweig der Mechanik günstiger, als der gegenwärtige; denn das Maschinenwesen, in Verbindung mit der Physik und Chemie, hat niemals so schnelle Fortschritte gemacht, als seit den letzten dreißig Jahren. Man streitet jetzt weniger über metaphysische Sätze und hat jene geistigen Kämpfe, die nichts Gewisses hervorgebracht haben, zum Theil aufgegeben, während man sich dagegen bei der zunehmenden Bevölkerung desto mehr mit den Mitteln beschäftigt, die geeignet sind, unsere Hilfsquellen zu vermehren.

Was aber vorzüglich bemerkenswerth sein möchte, und zur Aufmunterung des Kunstfleißes aller Classen dienen kann, ist, daß die sinnreichsten Maschinen jeder Art oft aus den Händen Solcher

darauf ankommt, sich dem Handwerker verständlich zu machen, welchem nicht mit verwickelten Berechnungen gedient ist, haben wir uns dann über alle Pumpen der neuern Zeit, so auch über die cirkelförmigen, welche seit Kurzem in Paris gemacht werden, verbreitet.

Was die Kunst des Bleiarbeiters betrifft, so zeigen wir das gebräuchlichste Verfahren dabei, mit allen Fortschritten, die bis jetzt darin gemacht worden sind.

dauernderes Denkmal ihres Ruhmes, als jene blutigen Schlachten, jenes mörderische Schach, wobei alle Berechnung oft durch einen unbedeutenden Zufall zu Schanden gemacht wird, und wobei der Schlag, wenn er trifft, einem Weisen zugeschrieben wird, so wie dem Glücke, wenn er Tausende von Menschen in wenigen Stunden vertilgt.

Wir treten hiermit auch in die Reihen derjenigen, welche für den Kunstfleiß kämpfen. Es ist nichts Seltenes, daß auch ein Rath, der von unten kam, bedeutende Erfolge hervorbrachte; und dieser Gedanke hat uns bei unserer Arbeit aufgemuntert.

Es ist unsere Absicht nicht, unsern Gegenstand bei seinem Ursprunge aufzunehmen; denn da müßten wir noch weit vor Christi Geburt zurückgehen und uns in die Zeiten des Aristoteles, des Plato, des Pythagoras, des Archimedes u. s. w. versetzen.

Heron der ältere, der 120 Jahre vor Christi Geburt lebte, erfand den Springbrunnen, welcher noch jetzt Heronsbrunnen heißt. Er hatte dabei schon Kenntnisse von dem Drucke der Luft.

Ctesibius (130 J. v. Chr.) erfand die Wasseruhren und die Saugepumpe.

Dem Archimedes (287 J. v. Chr.) verdanken wir die Schraube ohne Ende, unsere beste hydraulische Maschine u. s. w.

Wir haben vielmehr folgenden Gang eingeschlagen. Nachdem über das Wasser, welches den Hauptgegenstand dieses Buches ausmachen wird, allgemeine Notizen gegeben worden sind, haben wir nicht umhin können, über die gemeinen Pumpen das zu wiederholen, was sehr Vielen schon bekannt ist; und ohne uns von dem Grundsatze zu entfernen, daß es

darauf ankommt, sich dem Handwerker verständlich zu machen, welchem nicht mit verwickelten Berechnungen gedient ist, haben wir uns dann über alle Pumpen der neuern Zeit, so auch über die cirkelförmigen, welche seit Kurzem in Paris gemacht werden, verbreitet.

Was die Kunst des Bleiarbeiters betrifft, so zeigen wir das gebräuchlichste Verfahren dabei, mit allen Fortschritten, die bis jetzt darin gemacht worden sind.

dauernderes Denkmal ihres Ruhmes, als jene blutigen Schlachten, jenes mörderische Schach, wobei alle Berechnung oft durch einen unbedeutenden Zufall zu Schanden gemacht wird, und wobei der Schlag, wenn er trifft, einem Weisen zugeschrieben wird, so wie dem Glücke, wenn er Tausende von Menschen in wenigen Stunden vertilgt.

Wir treten hiermit auch in die Reihen derjenigen, welche für den Kunstfleiß kämpfen. Es ist nichts Seltenes, daß auch ein Rath, der von unten kam, bedeutende Erfolge hervorbrachte; und dieser Gedanke hat uns bei unserer Arbeit aufgemuntert.

Es ist unsere Absicht nicht, unsern Gegenstand bei seinem Ursprunge aufzunehmen; denn da müßten wir noch weit vor Christi Geburt zurückgehen und uns in die Zeiten des Aristoteles, des Plato, des Pythagoras, des Archimedes u. s. w. versetzen.

Heron der ältere, der 120 Jahre vor Christi Geburt lebte, erfand den Springbrunnen, welcher noch jetzt Heronsbrunnen heißt. Er hatte dabei schon Kenntnisse von dem Drucke der Luft.

Ctesibius (130 J. v. Chr.) erfand die Wasseruhren und die Saugepumpe.

Dem Archimedes (287 J. v. Chr.) verdanken wir die Schraube ohne Ende, unsere beste hydraulische Maschine u. s. w.

Wir haben vielmehr folgenden Gang eingeschlagen. Nachdem über das Wasser, welches den Hauptgegenstand dieses Buches ausmachen wird, allgemeine Notizen gegeben worden sind, haben wir nicht umhin können, über die gemeinen Pumpen das zu wiederholen, was sehr Vielen schon bekannt ist; und ohne uns von dem Grundsatze zu entfernen, daß es

nkommt, sich dem Handwerker verständlich
en, welchem nicht mit verwickelten Berech-
gedient ist, haben wir uns dann über alle
der neuern Zeit, so auch über die cirkelför-
welche seit Kurzem in Paris gemacht wer-
rbreitet.

Jas die Kunst des Bleiarbeiters betrifft, so
wir das gebräuchlichste Verfahren dabei, mit
Fortschritten, die bis jetzt darin gemacht wor-
nd.

Anhang.

Zweites Capitel.

Zweiter Theil.

Erstes Capitel.

Zweites Capitel.

Einleitnng.

Unsere Leser haben sich hauptsächlich mit zwei Substanzen bekannt zu machen, nämlich mit der Luft und mit dem Wasser.

Unsere Erde ist von allen Seiten mit einem Gas umgeben, das an allen ihren Bewegungen Theil nimmt; es wird die *atmosphärische Luft* oder die *Atmosphäre der Erde* genannt und besteht aus Stickgas, Sauerstoffgas, kohlensaurem Gas und Wassergas. Stickgas und Sauerstoffgas stehen zu einander in dem Verhältniß von 79:21, dem Volumen nach, und dies Verhältniß bleibt immer dasselbe. Der Gehalt an Kohlensäure ist sehr gering; er kann durchschnittlich zu $\frac{1}{1000}$ gesetzt werden und ist bald größer, bald geringer. Der Gehalt an Wassergas ist ebenfalls sehr verschieden; er beträgt ohngefähr $\frac{1}{100}$ vom Gewicht der Luft. Der Feuchtigkeitszustand der Luft wird durch das Hygrometer ermittelt.

Das gebräuchlichste Hygrometer ist das sogenannte Haarhygrometer; es besteht aus einem Menschenhaare, das durch seine, je nach der Feuchtigkeit der Luft, größere oder geringere Verkürzung die Welle mit dem Zeiger dreht. Der Zeiger legt sich auf eine Scala, welche in 100 gleiche Theile getheilt ist. 0 ist der Punct der größten Trockenheit, 100 der Punct der größten Feuchtigkeit.

Der Feuchtigkeitszustand der Luft ist für das Verdampfen unter dem Siedepuncte von großem Einfluß; je feuchter nämlich die Luft, desto langsamer wird dies vor sich gehen und desto langsamer wird z. B. die Bierwürze, die Branntweinmaische auf dem Kühlschiffe sich abkühlen.

Die Atmosphäre drückt auf die Oberfläche der Erde mit einem Gewichte von ohngefähr 15 Pfund auf den Quadratzoll; dieser Druck ist gleich einer Quecksilbersäule von 28 Zoll und einer Wassersäule von 32 Fuß Höhe; er bleibt immer gleich stark; die Schwankungen desselben werden mit dem Barometer gemessen, das Instrument, durch welches der Druck der atmosphärischen Luft angezeigt und gemessen wird. Füllt man ein ungefähr 30 Zoll langes, an dem einen Ende verschlossenes Glasrohr mit Quecksilber, verschließt man das offene Ende mit dem Finger und bringt es so in ein kleines Gefäß mit Quecksilber, so sinkt, nachdem der Finger von der Oeffnung entfernt wird, das Quecksilber in der Röhre bis auf einen gewissen Punct herab, nämlich so weit, daß der Druck dieser Quecksilbersäule gleich ist dem Drucke, welchen die atmosphärische Luft durch ihr Gewicht ausübt. Da der Druck der Luft veränderlich ist, so wird natürlich auch die Höhe der Quecksilbersäule im Barometer veränderlich sein müssen; das Quecksilber wird um so höher stehen, je stärker der Druck der Atmosphäre ist. Der

mittlere Barometerstand ist am Meere ohngefähr 28 Zoll, das heißt, die Quecksilbersäule im Barometer hat daselbst eine Höhe von 28 Zoll; da nun eine Quecksilbersäule von 1 Quadratzoll Fläche und 28 Zoll Höhe ungefähr 15 Pfund wiegt, so drückt also die atmosphärische Luft auf jeden Quadratzoll einer Fläche mit einem Gewichte von 15 Pfund. Wollte man das Barometer, anstatt mit Quecksilber mit Wasser füllen, so würde das Glasrohr ungefähr 32 Fuß hoch sein müssen, nämlich $18 \times 13{,}5$ Zoll, da das specifische Gewicht des Quecksilbers 13,5 ist.

Da in dem Maße, als man höher steigt, die Luftsäule niedriger wird, so wird natürlich das Quecksilber im Barometer in diesem Falle niedriger stehen; daher ist an höher gelegenen Orten, z. B. in München, der mittlere Barometerstand ein niederer, als in tiefer liegenden Orten. Nach dem Drucke der Luft, also nach dem Barometerstande, liegt der Siedepunct einer Flüssigkeit bei einer verschiedenen Temperatur. Als Wetterglas ist das Barometer allein höchst unzuverlässig.

Das Wasser. — Im weiten Bereiche der Natur, in der todten wie in der lebenden, sind ohne Unterlaß neben andern, auch ganz besonders chemische Kräfte thätig und bilden, zusammengenommen, eine Macht, welche zum großen Theile den Erscheinungen und ewigen Umgestaltungen der Erde und alles Dessen, was sich darauf befindet, als Ursache zu Grunde liegt. Nach einem alten Spruche uralter Erfahrung, findet die chemische Thätigkeit zwischen verschiedenen festen Körpern meistens schwach und mit geringer Energie Statt; sie erwacht dagegen zu ihrer völligen Entwickelung erst dann, wenn einer oder mehre der gegenwirkenden Stoffe flüssig sind Feste Körper können aber am Leichtesten durch Auf



Erstes Capitel.

Von den Pumpen.

Unter Pumpen versteht man im Allgemeinen jene Apparate oder Maschinen, mittelst welchen Flüssigkeiten von einem Orte an einen andern (in der Regel höher liegenden) geschafft werden. Da die atmosphärische Luft die gasförmigen, und das Wasser die tropfbaren Flüssigkeiten repräsentirt, so braucht man bloß die Luft- und Wasserpumpen zu erklären. Wir haben es außerdem im gegenwärtigen Artikel bloß mit den letzteren zu thun (da die Luftpumpen in physikalischen Hand- und Lehrbüchern behandelt werden) und werden zuerst von den gewöhnlichen, aus Kolben, Röhren und Ventilen bestehenden, und zuletzt noch in Kürze von den Rotations- und einigen andern Pumpen handeln.

Man theilt die mit Kolben versehenen Pumpen, je nach der vorherrschenden Wirkungsart, in Saug-, Druck- und vereinigte Saug- und Druckpumpen ein.

Saug- und Hebepumpen.

1) Die Saugpumpe besteht dem Wesentlichen nach, wie eine solche auf Taf. I. in Fig. 1 im Durchschnitte und in Fig. 2 von der Seite dargestellt ist, aus dem Saugrohre A, dem gewöhnlich cylindrisch ausgebohrten und ausgeschliffenen Kolbenrohr oder Stiefel B, in welchem sich der nach seiner Achse durchbohrte Kolben h luft- und wasserdicht bewegen läßt, und den beiden nach aufwärts sich öffnenden Saug- und Kolbenventilen a und a. Das Saugrohr ist in der Regel enger, dafür aber länger, als das Kolbenrohr; es darf jedoch, wie wir weiter unten sehen werden, in keinem Falle die senkrechte Höhe von 32 Fuß, diese vom Unterwasserspiegel bis zum höchsten Kolbenstande gerechnet, erreichen, man geht im allergünstigsten Falle nicht über 28 Fuß. Der im Unterwasser oder Sumpfe W stehende Theil f dieses Rohres wird an der Mündung gewöhnlich trichterartig erweitert und, um das Eindringen von Sand und Schlamm zu verhindern, siebartig durchlöchert. Häufig wird auch noch an dem Saugrohr seitwärts über dem Unterwasserspiegel ein Spund x angebracht, um das Rohr von Zeit zu Zeit von dem eingedrungenen Sande oder Schlamme reinigen zu können. Bei einer gußeisernen Saugröhre, wie hier in der Zeichnung angenommen worden, wird am obern, etwas conisch erweiterten Ende eine mit etwas Werg und Mennige umgebene metallene, mit dem Steg t versehene Büchse luft- und wasserdicht eingetrieben, welche sofort den Sitz des Saugventils a bildet, welches in diesen luftdicht eingeschliffen sein muß. Der Stiel des Ventils spielt in dem durchbohrten Stege t, und die am ersteren angeschraubte Mutter

n bestimmt die Größe des Spielraumes für die Erhebung des Ventils. Die Verbindung des Saug- mit dem Kolbenrohre geschieht hier, wo alle Röhrenstücke aus Metall oder Gußeisen vorausgesetzt werden, auf gewöhnliche Weise mittelst der Flanschen m, m, welche, nachdem in die Fuge ein Bleiring oder ein in Eisenkitt getauchter Kranz aus Werg oder Hanf gelegt worden, mittelst Schraubenbolzen luft- und wasserdicht zusammengezogen werden. Die in der Zeichnung sichtbare parallelepipedische, mit einer wegzunehmenden Platte e versehene Erweiterung, die sogenannte Ventilkammer, des Kolbenrohres **B** dient, um leicht zu dem Saugventil kommen zu können, für den Fall, daß es frisch eingeschliffen werden müßte oder sonst etwas daran nachzusehen wäre. Ueber dem Kolbenrohre bringt man einen Sammelkasten oder auch bloß eine Erweiterung **C** dieses Rohres, und in dieser den Auslauf p an.

Was den Kolben b anlangt, so wird dieser bei solchen metallenen Pumpen ebenfalls aus Metall, oder (wie in der Regel bei den englischen Pumpen) aus Gußeisen mit der nöthigen Liederung hergestellt. Den Kern desselben bildet, wie am Besten aus Fig. 3 zu ersehen, ein unten abgesetzter und mit einem Schraubengewinde versehener hohler Cylinder, über welchen auf die angezeigte Weise ein kappenförmiger Lederstulp w gezogen und durch die Schraubenmutter x befestigt wird; die ferneren Bedingungen dieser Liederung werden weiter unten noch näher angegeben werden. Das einfache Klappenventil α besteht aus zwei Metallplatten, zwischen welche eine in Talg und Oel getränkte Lederscheibe eingelegt und, indem ein vorspringender Lappen derselben zugleich als Charnier dient, mittelst eines über diesen Lappen gelegten Metallstreifens und kleiner Schräub-

Oeffnung über den Kolben entweichen kann. Bei'm abermaligen Heben des Kolbens wiederholt sich der vorige Vorgang und das Wasser steigt im Saugrohr wieder höher, so daß endlich bei fortgesetzter Auf- und Abbewegung des Kolbens (wenn das Saugrohr nicht zu hoch ist) anstatt Luft, Wasser durch das Ventil ꝛc. in das Kolbenrohr über den Kolben tritt und durch diesen bis zum Ausguß p gehoben wird.

Bezeichnet **H** die Höhe einer Wassersäule, welche mit dem Drucke der atmosphärischen Luft im Gleichgewichte steht (bei mittlerem Barometerstande kann $H = 32$ Fuß angenommen werden), **s** die Höhe des Kolbenhubes, **F** die Fläche des innern Querschnittes des Kolbenrohres, **Fe** das Luftvolumen, welches im Anfange bei'm niedrigsten Kolbenstande noch zwischen beiden Ventilen **a** und α im Kolbenrohre enthalten ist, sowie endlich **h** die größte Ansaugungshöhe, das ist jene größte Höhe, auf die das Wasser steigen kann (diese vom Unterwasserspiegel bis zum Ventil α gerechnet), wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, so findet man $h = \frac{H}{1 + \frac{e}{s}}$.

Hieraus folgt, daß nur für $e = o$, das heißt, wenn man den Kolben so weit herabdrücken und Alles so einrichten könnte, daß zwischen beiden Ventilen gar kein Zwischenraum bliebe, $h = H$ sein könnte; da aber in der Wirklichkeit die Höhe **e** (also das Lufvolumen **Fe**) immer vorhanden ist, und **h**, wenn **F** einmal festgesetzt oder angenommen ist, um so kleiner wird, je größer **e** ist, so hat man diese Größe **e** den schädlichen Raum genannt. Dies ist nun der Grund, aus welchem, wie wir

chen auf dem Kolben befestigt wird, sowie auch die beiden genannten Metallplatten durch eine Schraube gegeneinander angezogen werden. Der Kolben selbst ist mittelst des Bügels v mit der Kolbenstange d verbunden, welche in dem Stege g (Fig. 1) ihre Führung findet. Bei der hier gezeichneten Einrichtung sind die beiden Hubstangen h, h durch den Schraubenbolzen c gelenkartig mit der Kolbenstange, sowie am obern Ende i auf gleiche Weise mit dem um o drehbaren Winkelhebel k l verbunden; auf diese Weise kann, obschon bei der pendelartigen Bewegung des Schwengels l der Endpunct i einen Kreisbogen beschreibt, gleichwohl die Kolbenstange d senkrecht und in gerader Linie (so wie es hier nöthig) auf- und abgehen.

2) Die Wirkungsart dieser Saugpumpe ist nun ganz einfach folgende: Befindet sich der Kolben b in seinem niedrigsten Stande, der aber immer noch einige Zoll über dem Saugventil a bleiben muß, damit dieses frei spielen kann, so steht die im Saug- und dem untern Theile des Rohres befindliche Luft, deren Quantität wir L nennen wollen, mit der äußeren oder atmosphärischen im Gleichgewichte. Wird der Kolben in die Höhe gezogen, so vertheilt sich dieses Luftquantum L (indem das Ventil a gehoben wird) in dem dadurch entstehenden größern Raum und verliert, da sie in demselben Maße dünner wird, an ihrer ursprünglichen Elasticität, so daß sie nunmehr der äußern Luft das Gleichgewicht nicht mehr halten kann, aus welchem Grunde diese letztere das Wasser aus dem Sumpfe W bis auf eine gewisse Höhe in das Saugrohr hineindrückt. Bei'm Niedergange des Kolbens schließt sich zuerst das Saugventil a, und die im Kolbenrohre befindliche Luft wird so lange zusammengepreßt, bis sie das Kolbenventil heben und durch die freigewordene

Oeffnung über den Kolben entweichen kann. Bei'm abermaligen Heben des Kolbens wiederholt sich der vorige Vorgang und das Wasser steigt im Saugrohr wieder höher, so daß endlich bei fortgesetzter Auf- und Abbewegung des Kolbens (wenn das Saugrohr nicht zu hoch ist) anstatt Luft, Wasser durch das Ventil 2c. in das Kolbenrohr über den Kolben tritt und durch diesen bis zum Ausguß p gehoben wird.

Bezeichnet H die Höhe einer Wassersäule, welche mit dem Drucke der atmosphärischen Luft im Gleichgewichte steht (bei mittlerem Barometerstande kann $H = 32$ Fuß angenommen werden), s die Höhe des Kolbenhubes, F die Fläche des innern Querschnittes des Kolbenrohres, Fe das Luftvolumen, welches im Anfange bei'm niedrigsten Kolbenstande noch zwischen beiden Ventilen a und α im *Kolbenrohre* enthalten ist, sowie endlich h die größte Ansaugungshöhe, das ist jene größte Höhe, auf die das Wasser steigen kann (diese vom Unterwasserspiegel bis zum Ventil α gerechnet), wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, so findet man $h = \frac{H}{1 + \frac{e}{s}}$.

Hieraus folgt, daß nur für $e = o$, das heißt, wenn man den Kolben so weit herabdrücken und Alles so einrichten könnte, daß zwischen beiden Ventilen gar kein Zwischenraum bliebe, $h = H$ sein könnte; da aber in der Wirklichkeit die Höhe e (also das Lufvolumen Fe) immer vorhanden ist, und h, wenn F einmal festgesetzt oder angenommen ist, um so kleiner wird, je größer e ist, so hat man diese Größe e den schädlichen Raum genannt. Dies ist nun der Grund, aus welchem, wie wir

oben erwähnt, h immer kleiner als 32 Fuß sein muß. Wäre z. B. $s = 12$ und $e = 4$ Zoll (e immer so genommen, daß bei'm niedrigsten Kolbenstande die zwischen beiden Ventilen eingeschlossene Luft durch $F\,e$ ausgedrückt wird), so würde $h = \frac{32}{1 + \frac{1}{3}} = \frac{96}{4} = 24$ Fuß. Für $s = 36$ Zoll dagegen, würde $h = 28 \cdot 8$ Fuß, also um $4 \cdot 4$ Fuß größer ausfallen, zum Beweis, daß in dieser Hinsicht ein hoher Kolbenhub einem niedrigen vorzuziehen ist. Aber selbst unter dieser Höhe muß man in der Anwendung noch stehen bleiben, weil sich erstens aus dem Wasser selbst noch Luft entwickeln und das Vacuum verderben kann, und weil ferner auch noch durch den Druck der Luft das Ventil a gehoben werden muß.

3) Soll nun aber das Wasser mittelst einer solchen Pumpe 40 Fuß hoch und darüber gehoben werden, so muß auf das Kolbenrohr noch ein anderes Rohr von hinreichender Länge aufgesetzt werden, und man nennt dann eine solche Pumpe eine vereinigte Saug- und Hebepumpe oder auch einen hohen Satz, während die vorige Pumpe, bei welcher der Ausguß unmittelbar oder wenigstens nicht weit über dem Kolben angebracht ist, ein niederer Satz genannt wird. Läßt man endlich das Saugrohr **A** ganz weg, und setzt das Kolbenrohr oder den Stiefel **B** (welcher aber immer noch das Bodenventil a behält) unmittelbar in den Sumpf **W**, so hat man die sogenannte Hebepumpe.

Von dieser letztern Einrichtung sind die bei uns üblichen Brunnenpumpen, bei welchen in einem 2 bis 3 Fuß langen, gewöhnlich aus Kiefernholz gebohrten sogenannten Ventilstöckel **A** (Fig. 4) von oben das metallene Kegelventil α eingesetzt ist,

Pumpenrohre herausfließt (in welchem Falle das Ausgußrohr zu eng wäre). Herr Frommann giebt in seiner „praktischen Anweisung zu Anlegung von Wasserleitungen und Pumpen" (Koblenz, 1840) für die gewöhnlichen zum häuslichen Gebrauche bestimmten Pumpen die Regel an, daß das Kolbenrohr oder der Pumpenstiefel doppelt, und das Ausgußrohr $\frac{2}{3}$ Mal so weit (im Durchmesser verstanden), als das Saugrohr sein soll.

Bei vielen Brunnen der Stadt Wien geht die Kolbenstange nicht von oben, sondern von unten in das Kolbenrohr, wie aus den beiden Ansichten in Fig. 5 zu ersehen; dabei ist das untere Ende der Kolbenstange b an einem eisernen Rahmen oder Gatter c c d d, und dieser wieder oben bei o mit der Hubstange f gelenkartig verbunden, so daß der Kolben durch die Auf- und Abbewegung dieses außerhalb des Kolbenrohres A befindlichen Rahmens seine Bewegung erhält. Auch hier steht wenigstens jener Theil des Kolbenrohres, in welchem der Kolben spielt, im Wasser, so daß kein eigentliches Saugen dabei nöthig wird. Häufig wird eine solche Pumpe doppelt wirkend gemacht, indem zwei neben einander stehende Stiefel in ein Stöckel einmünden, aus welchem das gemeinschaftliche Steigrohr aufsteigt. Die dann vorhandenen Hubstangen f werden in den horizontalen, gewöhnlich durch einen Schwengel bewegten Hebel zu beiden Seiten des Drehungspunctes so eingehängt, daß der eine Kolben steigt, während der andere niedergeht. Uebrigens ist diese Art von Hebepumpen auch schon längst bei'm Bergbau angewendet worden.

Bei der oben erwähnten Kolbenliederung versagt die Pumpe manchmal, wenn sie längere Zeit nicht gebraucht worden und das Wasser im Brunnen unter das Niveau des Kolbens fällt, ihren

an dessen einem Ende bei F' die Pumpenstange d, und am andern die Zugstange F eingehängt ist, (Drückelpumpe) bewirkt. Die von 10 bis 12 Zoll starken Röhrenstücke haben dabei gewöhnlich eine Länge von 2 Klaftern; die aus halbzölligem, vierkantigem Stangeneisen zusammengesetzte Kolbenstange hat je nach der Tiefe des Brunnens eine Länge von 2 bis 20 Klafter (und darüber), und es werden die einzelnen 8 bis 12 Fuß langen Stangenstücke auf die in der Zeichnung angedeutete oder auf andere ähnliche Weise so aneinander geschiftet, daß sich durch bloßes Abschlagen eines oder zweier darüber geschobenen Ringe die einzelnen Stangen leicht wieder von einander trennen lassen. Am Kopfstücke der obersten Röhre, in welcher zugleich das Ausgußrohr C angebracht ist, wird eine gabelförmig ausgeschlitzte Stütze D befestigt, um in diesen Schlitz den Hebel H einlegen und um den durchgeschobenen eisernen Bolzen E drehen zu können. Daß die in den eisernen Bolzen F' eingehängte Kolbenstange bei dieser Einrichtung nicht in gerader Linie auf- und abgeführt werden kann, sondern je nach der Größe des Kolbenhubs (der im Mittel an 10 bis 12 Zoll beträgt) oben mehr oder weniger (und so weit es der Durchmesser der Röhrenbohrung zuläßt) oscilliren muß, bedarf keiner Erwähnung. Bei Brunnen, wo das Wasser nicht hoch zu heben ist, wird, um die bewegende Kraft mehr in eine ziehende zu verwandeln, mit dem kurzen Ende des Hebels H noch ein Pfostenstück G als Gegengewicht gegen den langen Theil desselben befestigt.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß auch das Ausgußrohr eine gehörige Weite besitzen muß, damit das Wasser entweder nicht bloß bei'm Aufziehen des Kolbens, also stoßweise (in welchem Falle das Rohr zu weit), oder am Ende gar oben am

Pumpenrohre herausfließt (in welchem Falle das Ausgußrohr zu eng wäre). Herr Frommann giebt in seiner „praktischen Anweisung zu Anlegung von Wasserleitungen und Pumpen" (Koblenz, 1840) für die gewöhnlichen zum häuslichen Gebrauche bestimmten Pumpen die Regel an, daß das Kolbenrohr oder der Pumpenstiefel doppelt, und das Ausgußrohr $\frac{3}{4}$ Mal so weit (im Durchmesser verstanden), als das Saugrohr sein soll.

Bei vielen Brunnen der Stadt Wien geht die Kolbenstange nicht von oben, sondern von unten in das Kolbenrohr, wie aus den beiden Ansichten in Fig. 5 zu ersehen; dabei ist das untere Ende der Kolbenstange b an einem eisernen Rahmen oder Gatter c c d d, und dieser wieder oben bei o mit der Hubstange f gelenkartig verbunden, so daß der Kolben durch die Auf- und Abbewegung dieses außerhalb des Kolbenrohres A befindlichen Rahmens seine Bewegung erhält. Auch hier steht wenigstens jener Theil des Kolbenrohres, in welchem der Kolben spielt, im Wasser, so daß kein eigentliches Saugen dabei nöthig wird. Häufig wird eine solche Pumpe doppelt wirkend gemacht, indem zwei neben einander stehende Stiefel in ein Stöckel einmünden, aus welchem das gemeinschaftliche Steigrohr aufsteigt. Die dann vorhandenen Hubstangen f werden in den horizontalen, gewöhnlich durch einen Schwengel bewegten Hebel zu beiden Seiten des Drehungspunctes so eingehängt, daß der eine Kolben steigt, während der andere niedergeht. Uebrigens ist diese Art von Hebepumpen auch schon längst bei'm Bergbau angewendet worden.

Bei der oben erwähnten Kolbenliederung versagt die Pumpe manchmal, wenn sie längere Zeit nicht gebraucht worden und das Wasser im Brunnen unter das Niveau des Kolbens fällt, ihren

Dienst, in welchem Falle man gewöhnlich dadurch hilft, daß man in das Kolbenrohr von oben Wasser eingießt und dadurch das Wasser „anlockt".

Von den in Bergwerken üblichen Pumpen oder Sätzen wird bei einem niedern Satze, das höchstens bis 24 Fuß hohe, aus Kiefer- oder Lerchenholze hergestellte Saugrohr mit dem ebenfalls aus Holz gebohrten, gegen 4 Fuß hohen Kolbenrohre mittelst des Stöckels, eines viel stärkeren 2, bis 2½ Fuß langen, hölzernen, von außen mit eisernen Reifen beschlagenen Cylinders, in welchen die beiden Röhrenstücke fest, und zwar luft- und wasserdicht, eingekeilt werden, mit einander vereinigt, und das Saugventil (gewöhnlich ein Klappenventil) oben auf das Saugrohr befestigt (siehe Taf. II. Fig. 5). Um leicht zu diesem Ventil kommen zu können, ist das Stöckel seitwärts 5 bis 6 Zoll weit ausgebohrt und für gewöhnlich verspundet.

Bei den hohen Sätzen wird das Kolbenrohr meistens aus Gußeisen oder Metall hergestellt, und es kommen darauf die eben so weiten hölzernen, mit eisernen Reifen beschlagenen Aufsatzröhren zu stehen. Das nur 6 bis 8 Fuß lange Saugrohr wird bei einem langsamen Gange der Pumpe gewöhnlich enger, und zwar der Fläche nach nur ⅓ oder ½ Mal so weit, als das Kolbenrohr gebohrt.

Ist das Wasser schon bis auf eine Höhe von 40 bis 50 Klaftern zu heben, so bringt man in der Regel mehre Sätze (sogenannte Kunstsätze) über einander an, und richtet das Ganze so ein, daß immer die tiefer liegende Pumpe der nächst höheren das Wasser zuführt. Die unterste Pumpe steht nämlich unmittelbar im Sumpfe oder Unterwasser und fördert dasselbe in den nächsten hölzernen Sammelkasten (Satzkästel), in welchem eine zweite Pumpe eingesetzt ist, um das Wasser wieder in den nächst

höher liegenden Sammelkasten zu fördern und so weiter fort, bis es zuletzt in jenen Stollen gehoben worden, von wo es zu Tage abläuft.

Die Pumpenstangen werden gemeinschaftlich in das sogenannte Schachtgestänge eingehängt, so daß die Kolben zu gleicher Zeit saugen und gleichzeitig wieder zurückgehen. Bei den sogenannten Kunstgezeugen, bei welchen die Pumpen durch Wasser-, Pferde- oder Dampfkraft betrieben werden, bringt man die Pumpensätze in zwei Reihen, nämlich den einen Satz rechts, den andern links, so an, daß z. B. die unterste Pumpe rechts, die nächst höhere links, die darauf folgende wieder rechts zu stehen kommt u. s. w.; dadurch kann man zwei sich gegenseitig balancirende Schachtgestänge zu beiden Seiten des um eine horizontale Achse beweglichen Balancier so anbringen, daß das eine in die Höhe steigt, während das andere niedergeht. Ist diese Einrichtung nicht getroffen, sondern nur ein einziges an der einen Seite des Balancier eingehängtes Schachtgestänge vorhanden, so wird am andern Ende ein dieses Gewicht ausgleichender Steinkasten angebracht. Diese Schachtgestänge werden gewöhnlich aus 4 bis 6 Zoll breiten, 3 bis 4 Zoll dicken und 12 bis 20 Fuß langen Pfosten aus Tannenholz zusammengesetzt, und dort, wo sie zusammenstoßen, durch sogenannte Schlösser, das ist durch zwei an den Kanten aufgekämmte, 6 bis 9 Fuß lange Seitenbacken, über welche 8 bis 10 eiserne Ringe geschoben werden, der Länge nach mit einander verbunden oder geschiftet. Um dem Gestänge eine senkrechte Führung zu geben, läuft es von Distanz zu Distanz zwischen Frictionsrollen, und ist an diesen Stellen zu beiden Seiten, zur größeren Dauerhaftigkeit, mit Buchenholz oder eisernen Schienen belegt.

Auch die Kolbenstangen werden für hohe Sätze gewöhnlich aus Holz, und zwar oben 3, unten 2 Zoll im Gevierte, und dabei aus 4—5 Klafter langen Stücken zusammengesetzt und an den Einhängepuncten mit eisernen Bügeln oder den sogenannten Kappeneisen beschlagen, mittelst welcher sie in die von Distanz zu Distanz an dem Schachtgestänge angeschraubten eisernen Kreuzen oder Krimmsen eingehängt werden.

Obschon endlich in den Bergwerken ausnahmsweise Sätze bis zu 200 Klaftern vorkommen, so werden diese doch in der Regel, je nach den Localverhältnissen, in hohe Sätze von 15 bis 18, oder mittlere von 10 bis 12, oder endlich niedere Sätze von 6 bis 8 Klaftern auf die angegebene Weise abgetheilt. Den obschon diese letzteren im Allgemeinen größere Anschaffungs- und Unterhaltungskosten verursachen, so sind sie doch dort, wo die Wässer in verschiedenen Höhen zusitzen, einem einzigen Satze deßhalb vorzuziehen, weil diese Wässer sonst alle erst zu dem tiefsten Puncte geleitet und dann wieder gehoben werden müssen, was einen unnützen Kraftaufwand verursacht, abgesehen von dem Umstande, daß bei einem so hohen Röhrensatze die unteren außerordentlich stark sein müssen, um von dem Wasserdrucke nicht zersprengt zu werden. Da sich übrigens in dem angenommenen Falle nach aufwärts zu immer mehr Wasser anhäuft, so müssen auch die Kolbenröhren der oberen Sätze (da die Geschwindigkeit der Kolbenbewegung dieselbe bleibt) weiter, als die untern gebohrt werden.

Um in der nämlichen Zeit eine größere Wasserquantität zu heben, wie dies z. B. bei den Schiffspumpen sehr wünschenswerth ist, hat man auch in demselben Kolbenrohre zwei Kolben übereinander angebracht, wie dies unter Andern bei der in Fig. 6

(Taf. I.) dargestellten Taylor'schen Pumpe der Fall ist. Bei dieser Pumpe geht die Kolbenstange d des untern, mit einem Kegelventil versehenen Kolbens b durch den obern Kolben c und das darauf spielende Kugelventil o, und steht oben mit einer gezahnten Stange in Verbindung, welche an der einen Seite des kleinen Getriebes g eingreift, während die Zahnstange der oberen Kolbenstange e mit diesem Getriebe auf der andern Seite im Eingriffe steht, so daß durch das Hin- und Herdrehen des Getriebes g mittelst des Hebels h die beiden Kolben gleichzeitig gegeneinander bewegt oder von einander entfernt werden, folglich da immer ein Kolben (bald der obere, bald der untere) im Steigen begriffen ist, ein continuirliches Ausfließen des Wassers bewirkt wird, welches in derselben Zeit beinahe doppelt so viel beträgt, als wenn, wie bei den gewöhnlichen Pumpen, nur ein Kolben vorhanden wäre. Angeblich können zehn Mann mittelst einer solchen Pumpe und bei 7 Zoll weitem Stiefel, binnen einer Minute 1 Tonne oder nahe 18 Wiener Eimer Wasser auf die Höhe von 24 engl. Fuß (= 23,1 W.-F.) heben.

Auf demselben Principe, nämlich der Anbringung zweier Kolben, beruht auch die von dem Engländer Hebberwick erfundene Pumpe, nur ist dabei das untere Ventil a weggelassen, indem der untere Kolben selbst ein ambulantes Ventil bildet, sowie auch die Bewegung der beiden Kolbenstangen durch zwei eiserne Druckhebel (jeder auf ähnliche Weise, wie in der Fig. 1 auf Taf. II. dargestellten Pumpe geformt) geschieht, die durch Winkelhebel so mit einander verbunden sind, daß der eine herab- und der andere gleichzeitig hinaufgeht. Die von einem englischen Committee der Mechanik mit einer solchen Pumpe vorgenommenen Proben sollen bewie-

sen haben, daß sie gegen eine gewöhnliche einfache Pumpe mehr, als die doppelte Wasserquantität liefern, ohne die volle doppelte Betriebskraft zu erfordern.

Bei der Franklin'schen Doppelkolbenpumpe bewegen sich in dem metallenen Kolbenrohr ebenfalls zwei Kolben, wovon jeder ein doppeltes Klappenventil hat, welches sich nach aufwärts öffnet; von den beiden Kolbenstangen geht jene der obern Kolben oben, jene des untern unten durch eine Stopfbüchse, und sie sind zu beiden Seiten des Drehungspunctes des horizontalen Druckschwengels so eingehängt, daß bei'm Niederdrücken desselben die beiden Kolben sich von einander entfernen, bei'm Heben des Schwengels aber sich einander wieder nähern, also dadurch der im Cylinder zurückgelegte Raum gerade doppelt so groß ist, als er bei demselben Kolbenhube bei einem einzigen vorhandenen Kolben sein würde. In das Kolbenrohr münden seitwärts am untern Ende das Saug- und am obern das Steigrohr ein; durch das erstere wird das Wasser ununterbrochen eingesaugt, und durch das letztere auf dieselbe Weise ausgegossen.

Eine einfache und in vielen Fällen sehr brauchbare Hebepumpe, um das Wasser auf geringe Höhe, dagegen aber mit großer Ergiebigkeit zu heben, wie dies z. B. bei Wasser- und anderen Grundbauten, oder auch auf Schiffen vorkommt, ist die aus vier Bohlen oder Pfosten auf halben Spund zusammengesetzte prismatische Pumpe, welche sofort einen Kolben von quadratförmiger Basis besitzt. Das Stiefel- oder Bodenventil kann bei einem großen Querschnitt der Pumpe aus vier starken Lederklappen bestehen, wovon jede mit einer Kante auf einer der vier Sprossen eines am Boden des Stiefels angebrachten dünnen Kreuzes aufgenagelt ist. Auch den

Kolben kann man mit einem solchen vierfachen Klappenventile versehen, und die Kolbenstange in der Mitte, wo sich die beiden Sprossen rechtwinklig kreuzen, durchgehen lassen und mittelst einer Schraubenmutter mit dem Kolben verbinden. Bei'm Gebrauche verbindet man gerne zwei solche Pumpen so mit einander, daß die Kolbenstange zu beiden Seiten eines horizontalen, in der halben Länge um eine Achse drehbaren Wagbaumes eingehängt werden, folglich die beiden Kolben immer gleichzeitig eine entgegengesetzte Bewegung erhalten.

Eine von Herrn Rothe angegebene derartige, aus Bohlen zusammengesetzte Pumpe zum Ausschöpfen des Wassers aus Baugruben, wobei das Wasser nicht über den Oberwasserspiegel gehoben zu werden braucht, findet man in den Verhandlungen des preußischen Gewerbevereins vom Jahre 1836 auf S. 84 angegeben.

In England bedient man sich zum Ausschöpfen des Wassers bei Eisenbahn- und den damit zusammenhängenden Tunnelbauten, wo der Boden so wässerig ist, daß das Wasser weggeschafft werden muß, mit gutem Erfolge kleiner Handpumpen von der in Fig. 1 auf Taf. II. dargestellten Form, aus Eisenblech, wobei das Saugrohr 5 Fuß lang und 2½ Zoll weit ist, das Kolbenrohr 30 Zoll in der Länge und 3 Zoll im Durchmesser hat, und oben mit einem kurzen, 6 Zoll weiten Rohre, in welchem die Ausflußröhre angebracht, verbunden ist. Sowohl das Saugventil als auch der Kolben bestehen aus einem hohlen, gußeisernen Conus a (wie man am Besten aus den im größeren Maßstabe gezeichneten Details ersieht), welcher oben auf der breiteren Basis eine nach aufwärts sich öffnende, mit Blei beschwerte Lederklappe besitzt. Der für den Kolben bestimmte Conus wird außerdem noch mit einer über den Um-

fang gewickelten und mittelst eines darüber geschobenen eisernen Ringes festgehaltene Lederkappe versehen, welche als Liederung dient. Die übrige Einrichtung ist schon aus der bloßen Zeichnung zu ersehen und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Im Frankfurter Gewerbfreund II. Jahrg. Nr. 7 (J. 1839) ist eine von Schiele vorgeschlagene Vorrichtung angegeben, um die in unterirdischen Behältern oder Cisternen befindlichen verschiedene Schichten bildenden Flüssigkeiten mittelst Saugpumpen so abzuziehen, daß die Pumpe immer nur aus einer bestimmten Schicht gespeis't wird, was in vielen Fällen, in welchen die unterste Schicht einen dicken, trüben Bodensatz bildet, von wesentlichem Nutzen sein kann.

Nachdem wir so die Saug- und Hebepumpen im Ganzen kennen gelernt haben, wollen wir uns noch mit einigen ihrer wesentlichsten Bestandtheile etwas näher bekannt machen.

Die Röhren.

Was zuerst die bei den neueren und besonders größeren Pumpenwerken zur Anwendung kommenden gußeisernen Röhren betrifft, so werden diese aus einzelnen, nach Umständen längeren oder kürzeren Röhrenstücken, entweder auf die bereits oben angegebene und in Fig. 1 und 2 angezeigte Weise mittelst der angegossenen Flanschen und Schraubenbolzen, oder auch bei längeren Leitungen, wobei jedes Röhrenstück an dem einen Ende eine muffartige Erweiterung erhält, auf die bekannte Weise, indem jedes folgende Röhrenstück in die Muffe des vorhergehenden eingeschoben, und entweder mit hölzernen Keilen, oder mit in Theer oder Talg getauchtem Hanf

oder mit Blei u. s. w. gedichtet wird, luft- und wasserdicht zusammengesetzt.

In Beziehung auf die nöthige Wanddicke der Röhren aus Gußeisen muß bemerkt werden, daß diese sowohl vom innern Durchmesser, als besonders auch von der Höhe der über oder in dem Rohre stehenden Wassersäule abhängt. Da bei einem mit Wasser gefüllten verticalen Rohr jeder Punct irgend eines Querschnittes oder Röhrenringes einen Druck von innen nach außen zu erleiden hat, welcher dem Gewichte einer Wassersäule von der Höhe des Wasserspiegels über diesen Ring oder Querschnitt proportional ist: so folgt von selbst, daß das Rohr von oben (wo es, theoretisch genommen, gar keine Dicke zu haben braucht, die Praxis aber als Minimum nahe 5 Linien fordert) nach unten immer dicker oder stärker werden muß. Am Sichersten geht man, wenn man die Versuche von Genieys zum Grunde legt, und wenn δ die Wandstärke, d den innern Durchmesser des Rohres, beides in Zollen verstanden, und h die in Fußen ausgedrückte Höhe der Wassersäule bezeichnet, welche über jener Stelle der Röhre steht, deren Stärke bestimmt werden soll, sofort

$$\delta = 0{,}000127 \, d \, h + 0{,}38$$

setzt, oder die Röhrenstärke δ aus dieser Formel bestimmt. So würde z. B. für ein im Lichten 14 Zoll weites Rohr, welches dem Drucke einer 180 Fuß hohen Wassersäule gehörig widerstehen soll, wegen $d = 14$ und $h = 180$, sofort $\delta = 0{,}813$ Zoll oder nahe $9\frac{3}{4}$ Linien nach dieser Formel gefunden werden. Da übrigens die Röhren theilweise, ohne daß das äußere Ansehen darauf hinweiset, im Gusse fehlerhaft sein können, so fordert es die Klugheit, daß man alle einzelnen Röhrenstücke mittelst einer hydraulischen Presse, wenigstens auf den dreifachen Druck, welchen sie auszuhalten haben, vor ihrem Ge-

brauche probirt. Will man den Druck, welchen di
Röhre zu erleiden hat, in Atmosphären ausdrücke
(jenen einer Atmosphäre dem Drucke einer 32 Fuß
hohen Wassersäule gleich gesetzt), so läßt sich die
obige Formel auch nahe genug durch $\delta = 0{,}004$
$n\,d + 0{,}38$ darstellen, wo n die Anzahl der drücken-
den Atmosphären bezeichnet. (Im obigen Beispiele
wäre nahe $n = 5{,}63$).

Aubuisson setzt, auf unsere angenommene
Bezeichnung reducirt, $\delta = 0{,}0000316\ d\,h + 0{,}38$
oder $h = 32\ n$ gesetzt, $\delta = 0{,}001\ n\ d + 0{,}38$
(während Morin gar nur $\delta = 0{,}0007\ n\,d + 0{,}38$
nimmt). Da er annimmt, daß solche Röhren ge-
wöhnlich unter einem Drucke von 10 Atmosphären
probirt werden, so nimmt er (wegen $n = 10$) im
Durchschnitte für die Wanddicke solcher Röhren $\delta =$
$0{,}01\ d + 0{,}38$ Zoll.

Bei hölzernen Röhren kann man bei der vo-
rigen Bezeichnung für die Röhrendicke δ in Zollen

$$\delta = 0{,}0264\ d\ h + 1$$

oder h in Atmosphären ausgedrückt, auch $\delta = 0{,}845$
$n\ d + 1$ nehmen. So wäre z. B. für ein 6 Zoll
weit gebohrtes Rohr und für eine Wassersäule von
64 Fuß, wegen $d = 6$ und $h = 64$ sofort $\delta =$
$10{,}137 + 1$, also etwas Weniges über 11 Zoll.
(Aus der zweiten Formel, in welcher $n = 2$ zu
setzen ist, folgt sehr nahe derselbe Werth.) Da übri-
gens so starke Röhren aus Holz ganz unausführbar
wären, so macht man sie bedeutend schwächer und
beschlägt sie oder umgiebt sie von außen von Distanz
zu Distanz mit schmiedeeisernen Reifen. Sie werden,
wie bereits erwähnt, in der Regel aus Lerchen- oder
Kieferstämmen gebohrt, und so ineinander geschoben,
daß die untere Röhre, an ihrem obern Ende conisch
zugehauen, in das untere, eben so conisch erweiterte
Ende der nächst höheren Röhre hineinpaßt (s. Fig. 5

uf Taf. II); die Fugen werden hierauf, um sie
luft- und wasserdicht zu machen, mit Werg ausge-
stopft oder kalfatert, und von außen noch mit Lehm
oder Letten verschmiert. Die Verbindung des Saug-
mit dem Kolbenrohr geschieht erwähntermaßen mit-
elst des sogenannten Stöckels oder Fäßchens, wel-
ches mit einem passenden Spunde versehen ist, um
n dem Saugventil gelangen zu können; manchmal
ird zur gehörigen Befestigung des Saugrohres
och ein zweites Stöckel, das sogenannte Fröschel
ngebracht. Ist das Wasser rein, so wird das Saug-
hr einige Fuß tief in den Sumpf, entweder auf
üße oder auf ein kantiges Querholz gestellt, damit
s Wasser gleich unmittelbar von unten eindringen
nne; sonst werden weiter oben, wie bereits bemerkt,
eitenöffnungen mit Seigerblechen angebracht. In
m Maße endlich, in welchem beim Bergbau der
treffende Schacht, in welchem die Pumpe aufgestellt
, weiter abgeteuft wird, müssen auch unten neue
augstücke an das Saugrohr angesetzt werden, und
es so lange, bis wieder ein neuer Satz gebildet
erden kann.

Die Kolben und Ventile.

Die Bedingungen, welche ein guter Saugkolben
füllen soll, sind: daß er sich beim Hinaufziehen
ft- und wasserdicht an die innere Wand des Kol-
ns anschließe, ohne dabei eine größere Reibung,
s unumgänglich nothwendig ist, zu verursachen,
d daß sich bei seinem Niedergange das Kolben-
ntil leicht und weit genug öffne, um dem Wasser
nen ungehinderten Durchgang zu gestatten, dage-
n beim tiefsten Stande des Kolbens augenblicklich
hließe, um das Zurückfallen des Wassers zu ver-
ndern.

brauche probirt. Will man den Druck, welchen die Röhre zu erleiden hat, in Atmosphären ausdrücken (jenen einer Atmosphäre dem Drucke einer 32 Fuß hohen Wassersäule gleich gesetzt), so läßt sich die obige Formel auch nahe genug durch $\delta = 0{,}004\ n\,d + 0{,}38$ darstellen, wo n die Anzahl der drückenden Atmosphären bezeichnet. (Im obigen Beispiele wäre nahe $n = 5{,}63$).

Aubuisson setzt, auf unsere angenommene Bezeichnung reducirt, $\delta = 0{,}0000316\ d\,h + 0{,}38$ oder $h = 32\ n$ gesetzt, $\delta = 0{,}001\ n\,d + 0{,}38$ (während Morin gar nur $\delta = 0{,}0007\ n\,d + 0{,}38$ nimmt). Da er annimmt, daß solche Röhren gewöhnlich unter einem Drucke von 10 Atmosphären probirt werden, so nimmt er (wegen $n = 10$) im Durchschnitte für die Wanddicke solcher Röhren $\delta = 0{,}01\ d + 0{,}38$ Zoll.

Bei hölzernen Röhren kann man bei der vorigen Bezeichnung für die Röhrendicke δ in Zollen

$$\delta = 0{,}0264\ d\,h + 1$$

oder h in Atmosphären ausgedrückt, auch $\delta = 0{,}845\ n\,d + 1$ nehmen. So wäre z. B. für ein 6 Zoll weit gebohrtes Rohr und für eine Wassersäule von 64 Fuß, wegen $d = 6$ und $h = 64$ sofort $\delta = 10{,}137 + 1$, also etwas Weniges über 11 Zoll. (Aus der zweiten Formel, in welcher $n = 2$ zu setzen ist, folgt sehr nahe derselbe Werth.) Da übrigens so starke Röhren aus Holz ganz unausführbar wären, so macht man sie bedeutend schwächer und beschlägt sie oder umgiebt sie von außen von Distanz zu Distanz mit schmiedeeisernen Reifen. Sie werden, wie bereits erwähnt, in der Regel aus Lerchen- oder Kieferstämmen gebohrt, und so ineinander geschoben, daß die untere Röhre, an ihrem obern Ende conisch zugehauen, in das untere, eben so conisch erweiterte Ende der nächst höheren Röhre hineinpaßt (s. Fig. 5

auf Taf. II); die Fugen werden hierauf, um sie luft- und wasserdicht zu machen, mit Werg ausgestopft oder kalfatert, und von außen noch mit Lehm oder Letten verschmiert. Die Verbindung des Saug- mit dem Kolbenrohr geschieht erwähntermaßen mittelst des sogenannten Stöckels oder Fäßchens, welches mit einem passenden Spunde versehen ist, um zu dem Saugventil gelangen zu können; manchmal wird zur gehörigen Befestigung des Saugrohres noch ein zweites Stöckel, das sogenannte Fröschel angebracht. Ist das Wasser rein, so wird das Saugrohr einige Fuß tief in den Sumpf, entweder auf Füße oder auf ein kantiges Querholz gestellt, damit das Wasser gleich unmittelbar von unten eindringen könne; sonst werden weiter oben, wie bereits bemerkt, Seitenöffnungen mit Seigerblechen angebracht. In dem Maße endlich, in welchem beim Bergbau der betreffende Schacht, in welchem die Pumpe aufgestellt ist, weiter abgeteuft wird, müssen auch unten neue Saugstücke an das Saugrohr angesetzt werden, und dies so lange, bis wieder ein neuer Satz gebildet werden kann.

Die Kolben und Ventile.

Die Bedingungen, welche ein guter Saugkolben erfüllen soll, sind: daß er sich beim Hinaufziehen luft- und wasserdicht an die innere Wand des Kolbens anschließe, ohne dabei eine größere Reibung, als unumgänglich nothwendig ist, zu verursachen, und daß sich bei seinem Niedergange das Kolbenventil leicht und weit genug öffne, um dem Wasser einen ungehinderten Durchgang zu gestatten, dagegen beim tiefsten Stande des Kolbens augenblicklich schließe, um das Zurückfallen des Wassers zu verhindern.

Wir haben bereits der ganz gewöhnlichen, nach der Achse mit mehren Löchern versehenen, hölzernen Kolben gedacht. welche etwas kleiner als die Bohrung des Stiefels gemacht, oben aber mit einer in der Mitte durch die Kolbenstange befestigten Lederscheibe, welche scharf in den Stiefel hineinpaßt und zugleich als Klappe und Liederung dient, bedeckt werden.

Besser als diese Scheibenkolben, welche ihrem Zwecke nie vollkommen entsprechen, indem das Holz bald schwindet, bald wieder anquillt, und die Lederscheibe im Anfange, wo sie noch steif ist, eine große Reibung verursacht und den Durchgang des Wassers (als Kolbenventil) hemmt, sind die metallenen, gewöhnlich gußeisernen Kolben, nach der in Fig. 3 auf Taf. II, dargestellten Art. Diese erhalten oben entweder ein einfaches (wie bei der früher erwähnten englischen Handpumpe) oder bei großer Kolbenfläche ein doppeltes Klappenventil, und am Besten eine Kappen- oder Stulpliederung. In Fig. 2 ist noch ein Kolben mit einfachem Klappenventil d im Durchschnitte gezeichnet, und zwar besteht hier der hohle Cylinder oder Kern f aus in Oel gesottenem Eichen- oder besser Buchenholz, welcher oben bei e schief eingedreht ist, um die nach aufwärts sich erweiternde Lederkappe aus starken Sohlenleder, dessen Fleischseite nach auswärts gekehrt, und deren beide zusammenstoßende Ränder zusammengenäht oder auch nur abgeschrägt über einander greifen, und welche rund herum aufgenagelt wird, aufzunehmen. Bei hohen Sätzen macht man den Kern gewöhnlich um 1 Zoll kleiner, dagegen die Lederkappe am obern Rande um 2 bis 6 Linien im Durchmesser größer, als das Kolbenrohr in Lichten hat. Der als Scharnier dienende Lederlappen des Ventils d wird bei c gleich durch den eisernen Bügel a b a', in welchem bei b die Kolbenstange eingehängt wird, befestiget.

In Fig. 3 besteht das Geripp oder der Kern des Kolbens aus Gußeisen, und es wird hier der Stulp oder die Lederkappe a b c d auf diesen Conus durch den aufgetriebenen Ring f festgehalten. Das doppelte Klappenventil ist hier um einen stegartigen Lederstreifen, welcher in der Mitte durch den Stiel g festgehalten wird, wie um ein Scharnier beweglich; man zieht nämlich das biegsame Leder einem metallenen Scharnier vor, indem dieses letztere leicht durch den oft mit eindringenden feinen Sand seine Beweglichkeit verliert. Von den beiden Metallplatten, zwischen welchen jede solche Lederscheibe eingeklemmt wird, ist die obere gewöhnlich etwas größer, die untere etwas kleiner als die Ventilöffnung. Aus der Zeichnung ist zugleich zu ersehen, auf welche Art die Kolbenstange h mit dem Stiele g durch Verzahnung und mittelst eines darüber geschobenen Ringes i, der sich immer wieder losmachen läßt, verbunden wird; überhaupt ist dies für jedes eiserne an einander zu schiftende Gestänge die beste und einfachste Methode.

Was endlich die, namentlich bei größeren Pumpen (wie z. B. bei den sogenannten Luftpumpen der Dampfmaschinen) vorkommenden Kolben mit Hanfliederung, so wie ferner auch die sogenannten Metall-Kolben betrifft, so werden dieselben bei den gewöhnlichen Pumpen selten angewendet.

Was ferner die Ventile betrifft, so fordert man von dem Saugventil, daß es sich beim Aufgange des Kolbens leicht öffne, das Wasser gehörig durchlasse und im Momente des Niedergehens des Kolbens augenblicklich wieder wasserdicht schließe. Am Besten und Einfachsten entsprechen diesen Bedingungen die bereits erwähnten Klappenventile, bei welchen, wie in Fig. 5, Taf. II, eine in Fett getränkte Scheibe aus dickem Sohlenleder a, oben

und unten mit Metall, Eisen oder Blei belegt, an der einen Kante auf das Saugrohr A (wenn dieses wie hier von Holz ist) über Hirn aufgenagelt und, damit sich die Nägel nicht durch das Leder durchziehen können, vorher noch ein Blechstreifen b darauf gelegt wird. Der Knopf c wird so hoch gemacht, daß sich das Ventil nicht zu weit öffnen kann, wodurch das Zufallen desselben verzögert oder gar verhindert würde. Für eiserne Pumpen kann die messingene, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicke, als Ventilhülse dienende kreisrunde Platte (deren äußerer Durchmesser jenem der an die Röhren angegegossenen Flanschen gleich kommt) gleich sammt dem als Scharnier dienenden Lederstück zwischen das Saug- und Kolbenrohr mit eingeschraubt werden. Die Klappe selbst wird im Durchmesser um 4 bis 6 Linien größer als die Ventilöffnung gemacht, so wie es auch gut ist, an der obern Fläche der Ventilhülse durch Ausdehnung einer mit der Ventilöffnung concentrischen, schmalen, 2 bis 3 Linien tiefen Rinne, einen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien breiten Rand für den Sitz oder die Auflage der Klappe zu bilden.

Für größere Saugöffnungen wendet man das doppelte Klappenventil an. Bei diesem befestigt man die beiden Klappen („Schmetterlingsflügel") an einen, mitten über das (in solchem Falle gewöhnlich gußeiserne) Saugrohr gehenden, schmalen metallenen Steg, auf welchem man gewöhnlich noch eine kurze verticale Stütze anbringt, an welche sich die beiden Klappen beim Oeffnen anlehnen, damit sie nämlich nicht vollständig in eine verticale Lage kommen und in dieser stehen bleiben können, sondern immer sicher wieder zufallen müssen.

In manchen Fällen wendet man auch das sogenannte Balancierventil, d. i. eine Art Klappenventil an, bei welchem sich die kreisrunde Metall-

platte um eine Achse dreht, die von dem mit ihr parallelen Durchmesser d beiläufig um $\frac{1}{12}$ d absteht, so, daß diese Achse das Ventil in zwei ungleiche Hälften oder Kreissegmente theilt, deren Breiten sich wie 7 : 5 verhalten. Da nun diese Klappe an ihrem Umfange in den Ventilsitz oder die Ventilhülse so eingeschliffen ist, daß das größere Segment von oben nach unten, und das kleinere von unten nach oben schließt, so muß sich beim Aufwärtssteigen des Wassers (da es auf der Fläche des größeren Segmentes einen stärkeren Druck als auf jene des kleineren ausübt) das Ventil um seine Achse so aufmachen, daß das größere Segment in das Kolben- und das kleinere in das Saugrohr, das ganze Ventil aber fast vertical zu stehen kommt und dem durch die Oeffnung strömenden Wasser nur mit seiner Dicke entgegensteht.

Das Kegelventil, welches nach dem Klappenventil das Wasser noch am Besten durchläßt, haben wir bereits oben besprochen und ist auf Taf. I in Figur 1 bei a dargestellt. Es besteht aus einem metallenen, hohlen oder massiven Kegel, an dessen unterer oder kleinerer Basis in der Richtung der Achse der Stiel befestigt ist, welcher durch den Steg t einer ebenfalls metallenen Hülse oder des Sitzes, in welchen das Ventil luft- und wasserdicht eingeschliffen ist, spielend durchgeht und unten die Schraubenmutter n bekommt.

Der ungehinderte Durchgang des Wassers fordert, daß das Ventil hoch gehoben werde, daß die Ausflußöffnung den innern Querschnitt des Saugrohrs gleichkomme. Ist also d der innere Durchmesser des Saugrohrs, b die Höhe, auf welche das Ventil gehoben werden muß, so soll $\frac{1}{4}$ $d^2 \pi =$ $b\ d\ \pi$ sein, woraus $b = \frac{1}{4}$ d, d. i. die Hubhöhe des Ventils gleich dem vierten Theile des Durch-

messers des Saugrohres, folgt. Da aber das durchströmende Wasser auch im Stiefel oder Kolbenrohr, und zwar zwischen dem Umfange des Ventils und der Stiefelwand seinen gehörigen Raum finden muß, wenn das Einströmen des Wassers nicht gehemmt werden soll, so muß, wenn man den innern Durchmesser des Kolbenrohrs mit D, und jenen der oberen Basis des Ventils mit δ bezeichnet $\frac{1}{4}(D^2 - \delta^2)\pi = \frac{1}{4} d^2 \pi$ oder $D = \sqrt{d^2 + \delta^2}$ sein. Ist z. B. $\delta = d$, so muß zur Erfüllung der genannten Bedingung $D = d\sqrt{2} = 1{,}4\ d$, d. i. der Durchmesser des Stiefels $1\frac{2}{5}$ Mal so groß als jener des Saugrohrs sein. Dies ist auch der Grund, warum man in der Regel das Kolbenrohr oder den Stiefel immer weiter als das Saugrohr macht.

Das Muschelventil hat im Wesentlichen dieselbe Einrichtung wie das Kegelventil (ja es werden die Benennungen dieser beiden Ventile häufig mit einander verwechselt), nur besitzt es statt eines Kegels ein Kugelsegment, welches ebenfalls in seinem Sitz oder Gehäuse luchtdicht eingeschliffen wird; es wird übrigens eben so wie das Kugelventil, welches aus einer hohlen oder massiven Kugel a Fig. 6, Taf. I, jedoch ohne Stiel, besteht, seltener angewendet, weil es das Wasser nicht so ungehindert wie das Kegel- oder Klappenventil durchläßt. Von dem Kugelventil muß überdies noch bemerkt werden, daß dessen Gewicht der Stärke des durch die Ventilöffnung strömenden Wassers genau angepaßt werden muß.

Da die Ventile von Zeit zu Zeit untersucht und frisch eingeschliffen oder eingeschmirgelt werden müssen, indem von ihrem genauen Verschluß die Leistung einer jeden Pumpe wesentlich abhängt: so muß bei der Ausführung einer Pumpe vorzüglich darauf

gesehen werden, daß man zu jedem Ventil leicht und ohne Umstände gelangen und dasselbe herausnehmen kann.

Berechnung eines Saugwerkes.

Um zuerst zu sehen, welche Wassersäule fortwährend als auf dem aufsteigenden Kolben ruhend angenommen werden muß, sei die in Fig. 1 und 2 auf Taf. I dargestellte Saugpumpe bereits in Thätigkeit, d. h. das Wasser durch die früher erklärte Wirkungsart bereits zum Ausfließen gebracht. Die Wassersäulenhöhe, welche mit dem Druck der Atmosphäre im Gleichgewicht steht, sei wie der durch H, so wie die ganze Höhe des zu hebenden Wassers vom Unterwasserspiegel L bis zum Ausfluß G, d. i. L G, durch h bezeichnet; so drückt auf den *Kolben* in irgend einer seiner Stellungen, z. B., wenn er sich in K befindet, von oben nach unten eine Wassersäule von der Höhe H + G K; dagegen, wenn das Wasser von unten gehörig nachsteigt und die untere Kolbenfläche bei dieser Bewegung niemals verläßt, von unten nach oben die Wassersäule von der Höhe H — K L, also bleibt noch von oben nach unten eine Wassersäule übrig
$H + GK - (H - KL) = H - H + GK + KL = GL = h$, d. h. es drückt (da die Stelle K willkürlich gewählt wurde) fortwährend oder in jeder Lage auf den Kolben eine Wassersäule, welche genau so hoch als die Höhe G L des zu hebenden Wassers ist.

Setzt man daher die Kolbenfläche in Quadratfuß ausgedrückt = F, das Gewicht des Kolbens sammt seiner Stange = G, so wie das Gewicht eines Kubikfuß Wassers = γ (wofür wir immer 56,4 Pfund nehmen); so wäre ohne die sogenannten

hydraulischen und anderen Widerstände, wenn auch h in Fußen ausgedrückt wird, die zum Heben des Kolbens nöthige Kraft ganz einfach $P = F H \gamma + G$ Pfunde.

Allein es wird, wegen der Kolbenreibung im Kolbenrohre, der Adhäsion des Wassers an den Röhrenwänden, und weil bei jedem Anhube des Kolbens das im Saugrohre bereits wieder zur Ruhe gekommene Wasser neuerdings beschleunigt werden muß, so wie manchmal noch aus anderen, minder bedeutenden Ursachen, in der Wirklichkeit eine bedeutend größere Kraft erfordert, als durch die vorige Formel ausgedrückt wird. Man bestimmt diesen Mehraufwand an Kraft am Einfachsten dadurch, daß man sich vorstellt, die zu hebende Wassersäule h würde um die einzelnen Höhen h', h'' und h''', wovon jede die Widerstandshöhe der obenerwähnten drei Widerstände genannt wird, vergrößert, so, daß also die wirklich nothwendige Kraft zum Aufziehen des Kolbens $P = F \gamma (h + h' + h'' + h''') + G$ wird.

Um nun diese einzelnen Widerstandshöhen zu berechnen, ist zuerst für die Kolbenreibung Folgendes zu bemerken. Hat der Kolben eine Stulp- oder Kappenliederung, so wird diese beim Aufziehen des Kolbens rundherum mit einem der Höhe h der darüber stehenden Wassersäule proportionalen Drucke gegen die Kolbenwand gepreßt, und da auf jeden einzelnen ringförmigen Streifen des nur schmalen Lederringes, dessen Breite oder Höhe, in so weit er mit der Kolbenröhre in Berührung tritt, wir durch b bezeichnen wollen, ein ganz gleicher Druck von innen nach außen Statt findet; so wird dieser Druck nicht bloß mit dem Umfange oder dem Durchmesser D des Kolbenrohrs, sondern auch (was einige Schriftsteller, wie z. B. Aubuisson, nicht annehmen wollen) mit der Höhe b der Liederung zunehmen.

Da übrigens auch bei der Scheiben- und jeder anderen Liederung, wenn sie zweckmäßig sein soll, jede einzelne Scheibe nicht stärker und nicht schwächer gegen den innern Umfang des Stiefels gepreßt werden soll, als der Druck der über dem Kolben stehenden Wassersäule auf einen Ring des Kolbenrohrs von der Höhe oder Dicke dieser Scheibe beträgt, indem im ersten Falle die Pressung, unnütz groß, nur die Reibung vermehrt, im letzteren dagegen nicht stark genug ist, um das Durchdringen des Wassers zu verhindern: so können wir allgemein, da b. $D\pi$ die reibende Fläche und $h\,\gamma$ den Druck des Wassers auf die Flächeneinheit ausdrückt, den Betrag der Kolbenreibung durch $p = \mu\, h\, \gamma\, b\, D\, \pi$ bezeichnen, wobei μ den aus der Erfahrung zu bestimmenden Reibungscoefficienten darstellt; es wird also wegen der Kolbenreibung die obige Kraft P noch um diese p vermehrt werden müssen. Soll aber das Heben einer über die Kolbenfläche $F = \frac{1}{4} D^2 \pi$ stehenden Wassersäule von der Höhe h′ die nämliche Kraft erfordern, so muß auch $p = \frac{1}{4} D^2 \pi h' \gamma$ sein; setzt man diese beiden Ausdrücke einander gleich und bestimmt aus der entstehenden Gleichung h′, so folgt $h' = 4 \mu b \frac{h}{D}$, oder wenn man $4\mu b$ gleich in einem einzigen Erfahrungscoefficienten zusammennimmt und diesen $= m$ setzt, auch

$$2.)\; h' = m \frac{h}{D}.$$

Da sich der Werth von m sowohl mit der Höhe b der reibenden Kolbenfläche, als der Größe des Reibungscoefficienten μ für die beiden reibenden Flächen ändert, so können die verschiedenen in dieser Hinsicht angestellten Versuche für m natürlich nur gewisse Mittelwerthe geben. Wir wählen, da

uns noch keine verläßlichern bekannt sind, die von Eytelwein dafür angegebenen Werthe; nach ihm

für gut polirte metallene Stiefel $m = 0{,}03$
für nachgebohrte „ „ $m = 0{,}06$
für gut gebohrte hölzerne „ $m = 0{,}1$
für schlecht „ „ „ $m = 0{,}2$

Dabei ist vorausgesetzt, daß die obigen Dimensionen alle in Fußmaß ausgedrückt werden.

Setzt man den Reibungscoefficienten zwischen dem eingeschmierten Leder des Kolbens und vom Wasser benetzten Metall des Stiefels $\mu = 0{,}23$, so wäre bei dem erstern Werthe von m sofort, wegen $4\mu b = m$, die Höhe $b = \frac{m}{4\mu} = \frac{0{,}03}{0{,}92} = 0{,}0326$ Fuß oder nahe 4 Zoll oder 4,7 Linien, zwischen der reibenden Kolbenfläche und der Röhrenwand.

Um den Röhrenwiderstand des Wassers zu bestimmen, sei l die Länge der Saugröhre und d ihr innerer Durchmesser, also $f = \frac{1}{4} d^2 \pi$ die Querschnittsfläche; ist ferner c der sogenannte schädliche Raum, L die Länge des Kolbenrohres, diese von der Einmündung des Saugrohres bis zum Ausfluß des Wassers verstanden, D der innere Durchmesser desselben, folglich $F = \frac{1}{4} D^2 \pi$ die Kolbenfläche, sowie endlich s der Kolbenhub, welcher in der Zeit von t Secunden Statt finden soll und $\frac{s}{t} = c$ die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens (weil dieser in der Regel keine gleichförmige, sondern eine sogenannte periodische Bewegung erhält), so ist, wenn c′ die Geschwindigkeit des Wassers im Saugrohre bezeichnet

$$c : c' = f : F, \text{ also } c' = c\,\frac{F}{f} = c\,\frac{D^2}{d^2} = \frac{s}{t}\,\frac{F}{f}.$$

Bewegt sich aber überhaupt Wasser in einer Röhre von der Länge λ und dem Durchmesser δ mit einer Geschwindigkeit v, so kann der vielen darüber angestellten verläßlichsten Versuche zufolge (wenn v nicht wenigstens unter einem Fuß ist) die Widerstandshöhe $Z = 0{,}028 \frac{v2}{4g} \frac{\lambda}{\delta}$ setzen, wobei $g = 15{,}5$ Fuß den Fallraum der ersten Secunde für frei fallenden Körper bezeichnet; wir werden durchgehends $Z = 0{,}007 \frac{v^2}{g} \frac{\lambda}{\delta}$ schreiben. (Man könnte auch $Z = \frac{v^2 \lambda}{144 g 8}$ setzen.)

Dies vorausgeschickt, wird nun die Widerstandshöhe für das im Saugrohr sich bewegende Wasser, wenn man gleich für c' den obigen Werth setzt:

$$y = 0{,}007 \frac{s^2}{g t^2} \frac{F^2}{f^2} \frac{l}{d} \text{ sein.}$$

Für das Kolbenrohr ist, da immer die ganze Wassersäule von der Länge L (mit Abzug der nur unbedeutenden Höhe des Kolbens) bei'm Aufwärtsgehen des Kolbens in Bewegung ist, diese Widerstandshöhe, wenn man auch für c den obigen Werth setzt:

$$y' = 0{,}007 \frac{s^2}{g t^2} \frac{L}{D}$$

folglich die Gesammthöhe

$$h'' = y + y' = ,0007 \frac{s^2}{g t^2} \left(\frac{L}{D} + \frac{F^2}{f^2} \frac{l}{d} \right).$$

Um nun die auf Beschleunigung des Wassers nöthige Kraft zu bestimmen, wird bekanntlich die nöthige Wirkung, um der trägen Masse M die Geschwindigkeit v beizubringen (gleichgültig in welcher

Zeit), durch $M \frac{v^2}{4g}$ ausgedrückt. Nun ist für das Saugrohr $M = f l \gamma$ und $v = c' = \frac{s}{t} \frac{F}{f}$ also die während eines Kolbenhubes nöthige Wirkung $w = f l \gamma \frac{s^2}{4 g t^2} \frac{F^2}{f^2}$. Soll nun in derselben Zeit eben so viel Wirkung erschöpft werden, durch das Heben einer Wassersäule von der Höhe x, so ist auch $w = F x \gamma s$, und wenn man diese beiden Ausdrücke wieder einander gleich setzt und dann x bestimmt, die Widerstandshöhe

$$x = \frac{l s}{4 g t^2} \frac{F}{f}.$$

Ebenso erhält man zur Bewegung des Wassers im Kolbenrohre, da nicht nur (wie Viele annehmen) das Wasser unter, sondern auch jenes über dem Kolben beschleunigt werden muß,

$$x' = \frac{L s}{4 g t^2}.$$

Es ist also $h''' = x + x' = \frac{s}{4 g t^2}\left(L + l \frac{F}{f}\right)$.

Mehre Schriftsteller, wie z. B. Ritter v. Gerstner, rechnen so, als ob der Kolben vom Wasser losgerissen würde, und das Wasser den Raum s in der Zeit t mit gleichförmig beschleunigter Bewegung zurücklegen müßte, wodurch die Widerstandshöhe 4 Mal größer wird; wir halten indeß diese Ansicht für weniger sachgemäß, obschon auch selbst diese Annahme im Resultate wenig Unterschied verursacht.

Werden nun alle diese Widerstandshöhen in der Formel 1 substituirt, so erhält man für die zum Aufziehen des Kolbens nöthige Kraft, und zwar in Pfunden ausgedrückt, wenn die sämmtlichen Maße

in Fußen und die Zeit in Secunden angegeben wird:

$$P = F\gamma\left[h + m\frac{h}{D} + 0{,}007\frac{s^2}{gt^2}\left(\frac{L}{D} + \frac{l}{d}\frac{F^2}{f^2}\right) + \frac{s}{4gt^2}\left(L + l\frac{F}{f}\right)\right] + G.$$

v. Gerstner nimmt zwar noch eine Kraft zur Beschleunigung des Kolbens und Gestänges (d. i. der Masse G) an, allein diese fällt überall weg, wo die Masse am Ende des Kolbenhubs ihre gewonnene Geschwindigkeit allmählig d. i. ohne Stoß wieder verloren hat, wie man hier immer annehmen darf. Dagegen müssen wir auf einen andern Widerstand wenigstens hinweisen, welcher durch die Zusammenziehung des Strahles beim Eintritte des Wassers in das Saug-, und öfter auch, besonders wenn die Ventilöffnung kleiner als f ist, in das Kolbenrohr Statt findet. Ist m der Contractionscoefficient beim Eintritte des ruhig stehenden Unterwassers in das Saugrohr (je nach der Erweiterung der Mündung = 0,82 bis 0,95), f' die Oeffnung des Saug- oder Stöckelventils, m' der hier Statt findende Contractionscoefficient (gewöhnlich = 1): so kann man die durch diese Verengungen der Röhren entstehenden Hindernisse nahe genug durch die Höhen der dadurch vermehrten Geschwindigkeiten ausdrücken, welche sofort für das Eintreten des Wassers in's Saugrohr $Z = \frac{c'\,s^2}{4g} = \frac{s\,s^2}{4gt^2}\left(\frac{F}{mf}\right)^2$ und für jenes im Kolbenrohr $Z' = \frac{s^2}{4gt^2}F^2\left(\frac{1}{(m'F')2} - \frac{1}{F2}\right)$ ist, und es müßten sonach noch die Widerstandshöhen $Z + Z'$ zu den obigen $h' + h'' + h'''$ hinzugefügt werden.

Streng genommen erfordert auch das Heben des Saugventils eine Wassersäulen- oder Widerstandshöhe $w = \frac{p\,i}{f'\gamma\,k}$ für ein Klappenventil, dessen Gewicht p und Abstand des Schwerpunctes vom Scharnier c ist und wobei f' die Ventilöffnung und h den Abstand des Mittelpunctes von diesem Scharnier oder Drehachse bezeichnet; dagegen $w' = \frac{p}{\gamma\,f'}$ für ein Kegelventil.

Allein alle diese kleinen Widerstände in eine für den practischen Gebrauch bestimmte Formel aufzunehmen, wäre ganz zweckwidrig, indem man ihren Einfluß weit sicherer, und ohne die Formel ganz unpractisch zu machen, in einen der ohnehin vorkommenden Erfahrungscoefficienten mit hinein legen kann.

Um nun auch die zum Niederdrücken des Kolbens nöthige Kraft P' zu bestimmen, wollen wir annehmen, daß der Kolben zum Herabgehen die Zeit t' brauche, und die Kolbenventilöffnung = f, d. i. (wie es eigentlich immer sein sollte) dem Querschnitte des Saugrohrs gleich sei: so drängt sich beim Niedergange des Kolbens durch das Ventil das Wasser mit einer Geschwindigkeit $c = \frac{F\,s}{0{,}8\,f\,t}$ durch (wegen $F\,s = 0{,}8\,f\,c\,t'$, wenn man hier den Contractionscoefficienten = 0,8 setzt. Um aber der während dieser Zeit verdrängten Wassermasse $F\,s\,\gamma$ (die mit dieser Geschwindigkeit c durch die Ventilöffnung getrieben wird) diese Beschleunigung von der Ruhe aus zu geben, wird eine Kraft $p = F\,\gamma\,\frac{F^2\,s^2}{4\,g\,(0{,}8\,f\,t')^2}$ erfordert.

Zur Ueberwindung der Kolbenreibung [illegible] ber, wenn [illegible] die Kraft $p = [illegible]$ [illegible] rung hingegen [illegible] lich, weil [illegible] von der [illegible] steht.

Es [illegible] bens nöthige [illegible] selben):

$$P' = F' [illegible]$$

Aus [illegible] für die Be[illegible] keine weitere [illegible]

Wird [illegible] ciers in Bewegung [illegible] Kolbenstange, [illegible] pfen, dessen [illegible] Schwungrad [illegible] oder Bläue[illegible] jeder Umdrehung des [illegible] einen Auf- und [illegible] möglichst gleichförmige [illegible] $t' = t$, daß [illegible] Aufganges [illegible] Da aber in [illegible] P bedeutend [illegible] als P [illegible] wenn nicht etwa [illegible] sind, von denen man gleichzeitig den einen Kolben

*) Wäre die Oeffnung im Kolbenventil nicht [illegible] f, sondern f', so müßte hier f' anstatt f gesetzt werden.

hinab, den andern hinaufgehen läßt, oder überhaupt die weiter oben bemerkte Anordnung der gegenseitigen Balancirung nicht möglich ist, zur Ausgleichung, um diese nämlich nicht dem Schwungrade allein zu überlassen, wie bereits angeführt worden, ein Gegengewicht anbringen.

In jedem Falle ist die für einen Auf- und Niedergang des Kolbens oder für jede Umdrehung des Schwungrades (ohne Rücksicht auf die Widerstände des sogenannten gangbaren Zeuges, als Reibung am Balancier, an der Schwungradachse und so weiter) nöthige Wirkung $w = (P + P')\, s$, folglich wenn jede Umdrehung des Rades in t Secunden geschieht (der Kolben also sowohl zum Auf-, als auch zum Niedergehen $\frac{1}{2}t$ Secunden braucht) die in einer Secunde nöthige Wirkung oder der Effect (das mechanische Moment):

$$E = (P + P') \frac{s}{2t}.$$

Ein Blick auf die Formeln oder Werthe von **P** und **P'** überzeugt uns, daß die Betriebskraft einer solchen Saug- und Hebepumpe um so größer sein muß:

1) je größer die Förderungshöhe h des Wassers;

2) je größer die Kolbenfläche **F** und der Kolbenhub s, das heißt (wie es natürlich), je größer die Wasserquantität ist, welche auf jeden Hub gehoben werden soll;

3) je kleiner die Zeit t für einen Kolbenhub sein, das ist, je schneller sich der Kolben bewegen soll;

4) je länger und enger das Saugrohr (weil dadurch l größer, d und f aber kleiner wird), und endlich

5) je kleiner der Reibungscoefficient m und Contractionscoefficient (hier zu 0,8 angenommen) ist.

Da man aber in jedem practischen Falle über die beiden ersten Puncte nicht, oder wenig mehr disponiren kann, da immer die Wasserquantität, welche in einer bestimmten Zeit auf eine bestimmte Höhe gehoben werden soll, gegeben ist, so muß man bei der Anlage einer solchen Pumpe wenigstens die übrigen eben angeführten Puncte im Auge behalten.

Um die Anwendung dieser Formeln durch ein Beispiel zu erläutern, wollen wir eine Pumpe berechnen, bei welcher das Wasser auf eine Höhe (vom Unterwasserspiegel gerechnet) von 5 Klaftern gehoben werden soll, und das Saugrohr von 20 Fuß Länge 6 Zoll innern Durchmesser, sowie das hölzerne Kolbenrohr oder der Stiefel 9 Zoll in der Weite hat, die Höhe eines Kolbenhubes 3 Fuß und die Zeit dafür 6 Secunden, sowie endlich das Gewicht des Kolbens mit seiner Stange 30 Pfund beträgt.

Da hier (Alles in Fußmaß ausgedrückt) $h = 30$, $l = 20$, $L = 10$, $s = 3$, $D = \frac{3}{4}$, $d = \frac{1}{2}$, ferner $t = 6$ und $G = 30$ ist, so hat man $m = \frac{1}{10}$ gesetzt, wegen $\gamma = 56{,}4$, $F = \frac{1}{4}D^2\pi = 0{,}442$, $f = 0{,}196$ und $\frac{F}{f} = 2{,}255$, nach der Formel: $P = 0{,}442 \times 56{,}4 \left[30 + \frac{4 \times 30}{10 \times 3} + 0{,}007 \frac{9}{15{,}5 \times 36} \left(\frac{4 \times 10}{3}\right) + 40 (2{,}255)^2\right] + \frac{3}{62 + 36} (10 + 20 \times 2{,}255)\Big] + 30$ oder $P = 24{,}93 (30 + 4 + 0{,}025 + 0{,}074) + 30$, das ist $P = 880$ Pfund.

Ferner ist nach der Formel eben so, für $t' = t$: $P' = 24{,}93 (1{,}333 + 0{,}032) - 30$, das ist $P' = 3{,}9$, worauf man vier Pfund nehmen wird.

Es ist also nach der Formel das zum Betriebe dieser Pumpe nöthige mechanische Moment $E =$

$884 \times \frac{3}{12} = 221$ Pfund, 1 Fuß hoch in 1 Secunde gehoben, was etwas über $\frac{1}{2}$ Pferdekraft beträgt.

Ohne die in der Pumpe selbst liegenden Nebenhindernisse wäre nur ein Moment von 187 Pfund 1 Fuß hoch nothwendig und es erscheint sonach die vorige Zahl gegen diese um mehr als 18 Procent größer. Noch etwas bedeutender stellt sich, wie wir sehen werden, dieser Mehraufwand an nöthiger Wirkung oder Kraft heraus, wenn man auf die wirkliche Ausgußmenge der Pumpe, die immer etwas hinter der theoretischen zurückbleibt, Rücksicht nimmt. Setzt man nämlich, was den Erfahrungen hierüber zu Folge am Gerathensten ist, die wirkliche Ausflußmenge, auf die wir weiter unten noch kommen werden, $\frac{4}{5}$ der theoretischen, so werden eigentlich auf jeden Kolbenhub nur 59,832 Pfund Wasser 30 Fuß hoch gehoben, was hinsichtlich des nöthigen Kraftaufwandes eben so viel ist, als 1749,96 Pfund 1 Fuß hoch, und da dies binnen 12 Secunden Statt findet, so kommt auf 1 Secunde der Nutzeffect von 149,58 Pfund 1 Fuß hoch, welche Zahl nahe um $\frac{1}{3}$ kleiner ist, als die vorhin gefundene, das heißt, der Nutzeffect beträgt bei dieser Pumpe ungefähr 68 Procent des Kraftaufwandes, so daß darin ein Verlust von 32 Procent eintritt. Bei gewöhnlichen Pumpen steigt dieser Verlust in der Regel sogar auf 40 Procent.

Wir haben oben schon darauf hingewiesen, daß die Widerstände (und zwar im quadratischen Verhältnisse) mit der Geschwindigkeit des Kolbens zunehmen. Um dieß noch ersichtlicher zu machen, wollen wir in unserem Beispiele annehmen, daß sich der Kolben mit 4 Fuß mittlerer Geschwindigkeit (per Secunde) bewege, eine Geschwindigkeit, die der Kolben, wie wir sehen werden, noch immer annehmen kann, ohne sich vom nachströmenden Wasser loszu-

[...]ssen; so ist wegen $t = \frac{s}{c} = \frac{1}{2}$ die Zeit eines [K]olbenhubes gleich $\frac{1}{2}$ Secunden. Mit diesem Wer[th]e erhält man jetzt
[P] = 24,93 (30 + 4 + 1,600 + 4,736) + 30 = 1035,5
[un]d P' = 24,93 (1,333 + 2,048) — 30 = 54,2
[al]so, wenn man P + P' = 1090 nimmt, die in [ei]ner Secunde nöthige Wirkung (wenn die Bewe[gu]ng des Kolbens bei'm Auf= und Niederganbe ge[hö]rig ausgeglichen ist) $E = 1090 \times \frac{3}{\frac{3}{2}} = 2180$ [Pf]und 1 Fuß hoch, oder nahe der Wirkung von 5 [M]aschinen=Pferden gleich.

Allerdigs ist nun auch die Leistung der Pumpe [be]deutend größer, als vorhin, indem jetzt die obige [W]assermasse von 1749,96 Pfund nicht in 12, son[de]rn schon in $1\frac{1}{2}$ Secunde 1 Fuß gehoben wird, [w]as per Secunde einen reinen Nutzeffect von e = [1]166,64 Pfund 1 Fuß hoch giebt; gleichwohl be[tr]ägt aber jetzt dieser Nutzeffect nur $53\frac{1}{2}$ Procent [vo]n dem Effecte des Motors, so daß durch diese [sch]nellere Bewegung der Pumpe gegen vorhin $14\frac{1}{2}$ [P]rocent verloren wurden; gegen die Wirkung der [K]raft an und für sich werden in diesem Falle $46\frac{1}{2}$ [P]rocent verloren.

Wir bemerken übrigens, daß dieser Verlust in [de]r That bei den gewöhnlichen von Menschen betrie[be]nen Handpumpen eintritt und dort selbst bis auf [..]) Procent steigen kann. Bringt man nämlich die [Le]istung eines Arbeiters bei einer solchen (etwa durch [Sch]wengleinen bewegten) Pumpe mit 25 Pfund bei $2\frac{1}{2}$ [F]uß Geschwindigkeit und täglichen 6 wirklichen Ar[be]itsstunden (weil 6 Stunden für das leere Zurück[ge]hen des Kolbens verloren gehen) in Rechnung, [s]o $25 \times 2\frac{1}{2} \times 6 \times 3600$, das ist 1350000

Pfund 1 Fuß hoch beträgt, so dürfte bei einer solchen Pumpe der Nutzeffect bloß zu 675000 Pfund 1 Fuß hoch per Secunde angenommen werden.

Nach vorliegenden (mit unsern Formeln ganz im Einklang stehenden) Erfahrungen wird, unter übrigens gleichen Umständen, der Verlust an Effect verhältnißmäßig geringer, wenn das Kolbenrohr weiter wird. So fand man z. B. bei einem Kolben von 6 Zoll im Gevierte den Verlust = 49, bei 8 Zoll im Gevierte = 45, bei 10 Zoll nur noch = 42 Procent.

Wir dürfen indeß auch von der andern Seite wieder nicht unbemerkt lassen, daß erstens bei gar zu langsamer Bewegung des Kolbens der Wasserverlust zwischen der niemals ganz vollkommenen Liderung größer, als bei schneller Bewegung wird; aus diesem Grunde geht man nicht leicht unter $\frac{3}{4}$ Fuß, sowie auch nicht über $2\frac{1}{2}$ oder 3 Fuß mit der Geschwindigkeit des Kolbens. Werden zweitens die Kolbenröhren weiter, so nehmen auch die Massen, sowie die Schwierigkeit in der Ausführung zu.

Größte Kolbengeschwindigkeit.

Um noch die größte Geschwindigkeit zu finden, welche der Kolben annehmen darf, damit ihm das aus dem Saugrohr in den Stiefel eindringende Wasser gehörig folgen, dieser sich also (was bei der obigen Entwickelung ausdrücklich vorausgesetzt wurde) von dem nachdringenden Wasser nicht losreißen könne, wollen wir, da es sich hier ohnehin nicht um die größte Schärfe (die für die Praxis viel zu complicirte Formeln geben würde) handelt, unter l die Länge des Saugrohres vom Unterwasserspiegel bis zum tiefsten Kolbenstande verstehen (also den soge-

nannten schädlichen Raum gleich hier mit hineinziehen); ferner sei f' die Oeffnung des Saugventils und n der betreffende Contractionscoefficient. Da ferner, wenn die Pumpe einmal im Gange ist und der Kolben im Stiefel ein Vacuum erzeugt, die wirksame Wassersäule, welche das Wasser in das Kolbenrohr drückt, bei'm tiefsten Stande des Kolbens $= H - l$, und bei'm höchsten Stande desselben $= H - l - s$, also veränderlich ist (wo im Mittel $H = 32$ Fuß), so können wir für diesen Zweck genau genug die dem halben Kolbenhube entsprechende Druckhöhe, das ist $H - l - \frac{1}{2}s$, als die geltende und sich gleichbleibende hier ansehen. Man kann sich aber wieder vorstellen, daß diese Druckhöhe in die Widerstandshöhe x für die Beschleunigung des Wassers im Saugrohr, in x' für die Beschleunigung des Wassers im Stiefel bis zum Kolben, und eben so in die Höhen y und y' zur Ueberwindung der Adhäsion des Wassers im Saug- und Kolbenrohre zerfällt, so daß also 1) $H - l - \frac{1}{2}s = x + x' + y + y'$ ist, weil nämlich, wie aus den Ausdrücken von x, x' u. s. w. deutlich hervorgeht, diese Widerstandshöhen durch Verkleinerung von t (oder Vergrößerung der Geschwindigkeit des durchfließenden Wassers) in jedem Falle so groß werden können, daß sie jede gegebene Druckhöhe (wie hier $h - l - \frac{1}{2}s$) erschöpfen; die dieser kleinsten Zeit t zukommende Geschwindigkeit $c = \frac{s}{t}$ ist dann jene Grenze, welche der Kolben niemals übersteigen darf, ohne sich vom nachdringenden Wasser loszureißen.

Nun hat man aber, wie oben bei der angenommenen Stellung des Kolbens: $x = \frac{l s}{4 g t^2} \frac{F}{n f}$,

$x' = \frac{\frac{1}{2}s^2}{4gt^2}$, $y = 0{,}007\ \frac{s^2}{gt^2}\left(\frac{F}{nf'}\right)^2\frac{l}{d}$ und y'
$0{,}007\ \frac{s^2}{gt^2}\ \frac{\frac{1}{2}s}{D}$. Setzt man diese Werthe in
vorige Gleichung 1) und bestimmt dann daraus
so erhält man

$$t^2 = \frac{\frac{s}{g}\left[\frac{l}{4}\frac{F}{nf'} + \frac{s}{g} + 0{,}007\,s\frac{l}{d}\left(\frac{F}{nf'}\right)^2 + 0{,}007\frac{s}{2}\right.}{H - l - \frac{1}{2}s.}$$

Für das vorige Beispiel wäre

$$t^2 = \frac{3(14{,}095 + 0{,}375 + 6{,}675 + 0{,}042)}{15{,}5 \times 10{,}5} = 0{,}39$$

also ist $t = \sqrt{0{,}3906} = 0{,}62$ Secunden, und
Kolben würde sich hier (wegen $\frac{s}{t} = \frac{3}{62} = 4{,}84$),
einer Geschwindigkeit von 5 Fuß per Secunde sch
vom Wasser losreißen.

Wir haben oben an dem durchgeführten B
spiele deutlich ersehen können, wie zwar durch V
größerung der Kolbengeschwindigkeit die in einer
stimmten Zeit gelieferte Wassermenge bedeutend v
mehrt werden kann, daß jedoch für die Nebenhind
nisse viel mehr Kraft, als bei einem langsam
Gange verloren, also der reine Nutzeffect der Pum
dadurch herabgebracht wird. Man muß also bei
Anlage solcher Pumpwerke oder Kunstsätze die so
nannten mechanischen gegen die öconomisch
Vortheile abwägen und sich entweder für einen schnell
Gang der Pumpen, welcher zwar, um ein bestim
tes Wasserquantum in einer gegebenen Zeit zu l
fern, weniger Sätze, hingegen einen verhältnißmäß
größern Kraftaufwand erfordert, oder für einen lan
samen Gang derselben entscheiden, wobei man zw
an Kraft erspart, dagegen mit einem größern A

lagscapital eine größere Anzahl von Pumpensätzen wird aufstellen müssen.

Wenn es die Grenzen dieses Werkes gestatteten, so wäre hier auch noch die Frage zu erörtern, ob es für bedeutende Förderungshöhen vortheilhafter sei, einen einzigen hohen oder mehre niedrige Sätze über einander anzulegen. Wir können hier nur so viel darüber anführen, daß die Erfahrung für die Anlage hoher Sätze spricht, und verweisen in dieser Hinsicht auf „Baader's vollständige Theorie der Saug- und Hebepumpen; Ritter v. Gerstner's Handbuch der Mechanik (3. Bd. u. s. w.)".

Druckpumpen.

Die Druckpumpe besteht dem Wesentlichen nach aus dem Stiefel- oder Kolbenrohre A (Fig. 6 Taf. II), in welchem der nicht durchbrochene, also massive Kolben d luft- und wasserdicht auf und niedergeht; dem Gurgel- oder Knierohr B, welches den Stiefel A mit dem Steigrohr C verbindet; dem Stiefel- oder Saugventil a und dem Gurgelventil b, welches auch öfter (und zwar als Klappenventil) bei o, wo nämlich das Gurgelrohr in den Stiefel einmündet, angebracht wird; diese beiden Ventile öffnen sich nach aufwärts.

Wird das untere, wieder (wegen der Contraction des Wassers) etwas erweiterte und mit vielen kleinen Löchern versehene Kolbenrohr bis an den Kolben d in das Unterwasser oder den Sumpf gestellt, so dringt bei'm Aufziehen des Kolbens durch den äußern Luftdruck das Wasser durch die sich aufmachende Ventilöffnung a in dem Stiefel bis unter den Kolben nach und wird bei'm Niederdrücken des-

selben, wobei sich das Ventil a schließt und jenes
b öffnet, in das Steigrohr C und zuletzt durch das
fortgesetzte Spiel der Pumpe bei i hinausgetrieben.
Hier wird also das Wasser nicht durch den Druck
der Luft (von der geringen Ansaughöhe f e kann
man abstrahiren), sondern durch die bei'm Nieder-
gehen des Kolbens ausgeübte Kraft auf die Höhe
k i gehoben, welche Höhe daher auch nicht, wie bei
den reinen Saugpumpen, auf eine gewisse Grenze
beschränkt ist, sondern jede Größe haben kann.
Stellt man, wie es öfters geschieht, die Pumpe bis
zum höchsten Kolbenstande e in's Wasser, so fällt
selbst noch diese geringe Ansaughöhe f e hinweg,
weil nun das Wasser bei'm Aufziehen des Kolbens
durch sein eigenes Gewicht (wie bei communiciren-
den Röhren) dem Kolben nachdringt. Eine solche
Pumpe würde also auch eben so gut im luftleeren
Raume wirksam sein, und man benutzt sie auch in
der That zum Heben oder Hinaufpumpen von hei-
ßen Flüssigkeiten, deren Dämpfe das zum Saugen
nöthige Vacuum verderben oder ganz unmöglich ma-
chen würden. Dasselbe leistet übrigens auch eine
bloße Hebepumpe, wenn sie bis zum höchsten Kol-
benstande in die Flüssigkeit gestellt wird. Da man
aber in einem solchen Falle kein Lederventil anwen-
den kann, so wird der metallene Kolben A (Fig. 7)
mit mehren parallel mit der Achse laufenden Löchern
i durchbohrt und oben mit einem genau aufgeschlif-
fenen metallenen Deckel a b versehen, welcher auf dem
unten bis zu dem Ansatze n abgedrehten Theil der
Kolbenstange, ohne einen Zwischenraum zu lassen,
spielen kann; der äußere Umfang des Kolbens wird
etwas eingedreht und mit in geschmolzenem Talg
getränktem Werg umwickelt.

Was die bei Druckpumpen üblichen Kolben
anbelangt, welche, wie gesagt, nicht durchbrochen

ben, so ist einer der einfachsten in Fig. 8 dargestellt, in welchem mehre Leder- oder (besonders für heiße Flüssigkeiten) Filzscheiben von der Größe des Kolbenrohres aufeinander gelegt, oben und unten durch zwei etwas kleinere Metallscheiben a a' bedeckt und durch den mitten durchgehenden Dorn c, welcher oben einen Ansatz und das Auge zum Einhängen der Kolbenstange, unten aber ein Schraubengewinde besitzt, mittelst der Schraubenmutter o fest zusammengepreßt werden. Da indeß diese Art von Kolben im Anfange eine sehr bedeutende Reibung verursachen, später wieder, wenn sie schon etwas abgenützt sind, nicht mehr gut passen oder dicht genug schließen: so bedient man sich auch hier (wie bei Dampfmaschinen) der Hanfliderung, indem man Hanfzöpfe oder aufgedrehte Stricke zwischen die beiden Metallplatten a a' legt, und diese, nach Maßgabe ihrer Abnützung, durch das weitere Zusammenschrauben dieser Platten immer wieder so dicht gegen den Umfang des Kolbenrohres preßt, als es, ohne eine unnütze Reibung zu erzeugen, eben nothwendig ist; selbst ein eingelegter, einige Zoll breiter Lederriemen kann oft mit Vortheil verwendet werden. Auch befestigt man, wie in Fig. 9, um einen Kern von Holz oder Metall eine Lederkappe, welche oben und unten vorsteht und so eine Art von doppelter Stulpliderung bildet.

Zweckmäßiger noch ist der bei der Pumpe in Fig. 10 angewendete und in Fig. 12 in einem größeren Maßstabe gezeichnete Kolben, bei welchem über die Metallplatte a eine starke Lederscheibe b c tellerartig aufwärts, ebenso eine zweite Scheibe b'c' über die Metallplatte a' abwärts gebogen ist, und beide tellerförmigen Scheiben oder Hälften des Kolbens, zwischen welche noch eine Lederscheibe d e gelegt ist, mittelst der von unten angezogenen Schrauben-

unter der Kolbenstange aneinander geschraubt wer-den. Auch hier muß, wie in allen ähnlichen Fällen das Leder früher in heißem Talg oder Oel getränkt werden.

Auch die in Fig. 4 dargestellte Sturzlide-rung, welche einfach oder, wie hier (für ein verein-tes Saug- und Druckwerk), doppelt sein kann, wird sowohl für Saug- als Druckpumpen angewendet. In dem oben teller- oder schalenförmig ausgedrehten metallenen Kolbenstocke a (wenn die Liderung näm-lich nur einfach ist) werden mehre Lederscheiben c von gehöriger Größe eingelegt und durch die oben aufgelegte metallene Preßplatte d und die Zug-schrauben e, e zusammengepreßt; wie man sieht, ist hier die Kolbenstange b in den Kolbenstock ein-geschraubt.

Am Häufigsten endlich werden jetzt die soge-nannten Bramah'schen Kolben angewendet, welche zuerst bei den Pressen benutzt wurden. Bei diesen befindet sich nämlich die Liderung nicht am Kolben selbst, welcher je nach seiner Größe ein hohler oder massiver, metallener oder gußeiserner Cylinder A (Fig. 1, Taf. IV) von etwas kleinerem Durchmes-ser, als das Kolbenrohr m n im Lichten ist, sondern sie wird am oberen Theile des Stiefels oder Kol-benrohres angebracht. Dieser besteht nämlich in einem doppelten Lederstulpe d d (Fig. 2), zwischen welchem eine metallene Platte e eingelegt und das Ganze, das ist die drei Stücke, durch eine Hülse a (Fig. 1), die in dem oben erweiterten Kolbenrohr ist, entweder wie bei den Pressen, mittelst eines an-gebrachten Schraubengewindes, oder wenn die Metalldicke dies nicht gestattet, wie hier, mittelst Schraubenbolzen zusammengezogen wird. Auch kann man dabei sehr zweckmäßig eine gewöhnliche Stopf-büchse (Fig. 3) anwenden, wobei der Zwischenraum

zwischen der Hülse A und dem mittelst der Hän-
schrauben d e von Zeit zu Zeit nachzuschraubende
er anzuziehende Deckel B, mit Hanf, oder Werg,
selbst mit gutem Erfolge mit kleinen Lederab-
nitzeln ausgefüllt und durch das Anziehen der
Schraubenmuttern e, e gegen die bewegliche und
und gedrehte Kolbenstange C gepreßt wird.

Berechnung einer Druckpumpe.

Seien wieder D, F, L der Durchmesser, die
läche und Länge des Kolbenrohres, δ, φ, λ diesel-
n Benennungen für das Steigrohr, s der Kolben-
ub, t die Zeit dafür und h die senkrechte Höhe,
f die das Wasser gehoben werden soll, das ist die
threchte Entfernung vom Unterwasserspiegel (dieser
m tiefsten Kolbenstande an gerechnet) bis zum
sfluß; so ist bei'm Aufziehen des Kolbens, da
der Druck der Luft gegen beide Flächen nur zum
eil aufhebt, indem der Druck von unten nach
en um jenen Theil vermindert wird, welcher zur
wegung des Wassers oder zum Aufsteigen des-
ben in das Kolbenrohr erfordert wird, und da
h die Kolbenreibung, sowie das Gewicht des
lbens und Gestänges überwunden werden muß,
t man aus dem Obigen ersieht, eine Kraft P er-
derlich, wofür, den Kolben wieder auf halber
bhöhe angenommen,

$$= F\gamma\left[\tfrac{1}{2}s + m\frac{h}{D} + \frac{s^2}{8gt^2}\left(1 + 0{,}028\frac{s}{D}\right)\right] + G$$

n muß.

Bei'm Niederdrücken des Kolbens ist die zu
erwindende hydrostatische Höhe $= h - \tfrac{1}{2}s$ (der
lben fortwährend auf seiner halben Hubhöhe be-

trachtet); außer den vorigen Widerständen im Ko benrohre selbst, kommen jetzt noch die analogen i Steigrohr vor. Nach den obigen Entwickelungen i die Widerstandshöhe für die Adhäsion des Wasser im Steigrohr $x = 0{,}007 \frac{s^2}{g t^2} \frac{F^2}{\varphi^2} \frac{\lambda}{\delta}$ und jene fü die Beschleunigung des Wassers $x' = \frac{s\lambda}{4 g t^2} \frac{F}{\varphi}$, mithin die gesammte nöthige Kraft

$$P'' = F\gamma \left[h - \tfrac{1}{2}s + m \frac{h}{D} + \frac{s^2}{4 g t^2}\left(1 + 0{,}028 \frac{s}{D}\right) + \frac{s\lambda}{4 g t^2} \frac{F}{\varphi}\left(1 + 0{,}028 \frac{sF}{\delta\varphi}\right)\right] - G.$$

Wir haben hier die Spannung der Liderun in beiden Fällen, das ist sowohl bei'm Hinauf- al Hinabgehen des Kolbens gleich groß angenommen; sollte dies in einem vorkommenden Falle nicht so, und diese z. B. bei'm Hinaufziehen kleiner sein, so kann man, je nach der Beschaffenheit der Liderung, in der Formel die Höhe h verhältnißmäßig vermindern.

Soll die Druckpumpe durch eine stets gleichbleibende Kraft betrieben werden, so muß man, da immer P' größer, als P sein wird, die Bewegun durch ein mit dem Kolben zu verbindendes Zulage gewicht $P' = \frac{1}{2}(P' - P)$ ausgleichen (es ist näm lich dann die Kraft zum Aufziehen des Kolben $P + P'' = \frac{1}{2}[P + P']$ und zum Niederdrücke $P' - P'' = \frac{1}{2}[P + P']$, also in beiden Fälle gleich groß)

Gewöhnlich werden, was vorzuziehen, die Druck pumpen paarweise und zwar so angelegt und mi einander verbunden, daß gleichzeitig der eine Kolbe niedergeht, während der andere aufsteigt; dadurch

gleicht sich die Bewegung von selbst aus, indem die bewegende Kraft fortwährend $= P + P'$ sein muß. Diese Kraft wird eigentlich dadurch etwas vermindert, daß bei einer solchen doppelten Druckpumpe nur ein einziges, mit den beiden Gurgelröhren communicirendes Steigrohr vorhanden ist, in welchem das Wasser, wenn es ein Mal in Bewegung ist, während des ganzen Spieles der Pumpen in Bewegung bleibt, also nicht, wie bei der einfachen Pumpe, bei jedem Kolbenspiel neuerdings von der Ruhe aus beschleunigt werden muß.

Um bei einer einfachen Pumpe ein gleichförmiges Ausströmen des Wassers zu bewirken, wird häufig noch, wie bei den Feuerspritzen, ein Windkessel mit in Verbindung gebracht, in welchen das Wasser mit eintritt, und die Luft bis auf einen gewissen Grad comprimirt, welche dann durch ihre Elasticität in dem Momente, als der Kolben aufgezogen wird, das Hinaustreiben des Wassers übernimmt. Da das Wasser bei diesem hohen Drucke, den es gewöhnlich erhält, aus dem Windkessel Luft aufnimmt, so versieht man diesen auch mit einem Lufthahne, um die absorbirte Luft von Zeit zu Zeit wieder ersetzen zu können.

Braucht der Kolben wieder zum Hinauf- und Hinabgehen gleichviel, nämlich die Zeit t, so ist von Seiten der Betriebskraft die für ein solches doppeltes Kolbenspiel nöthige Wirkung $W = (P + P') s$, also der Effect oder das mechanische Moment

$$E = \tfrac{1}{2}(P + P')\frac{s}{t}.$$

Was endlich die theoretische Wassermenge betrifft, welche mit einer solchen Pumpe geliefert wird, so ist diese bei jedem Kolbenhube $= Fs$. Finden also per Minute n Kolbenhübe Statt, so beträgt die

Wassermenge M per Minute $n F s$, oder wegen $s = c t$, wenn c die mittlere Kolbengeschwindigkeit ist, und $n = \frac{60}{2t} = \frac{30}{t}$ auch $M = 30 F c$, also per Secunde $M = \frac{1}{2} F c$.

Aus Gründen, welche weiter unten erwähnt werden, vermindert man auch hier diese theoretische Wassermenge im Durchschnitt um den fünften Theil, um die wirkliche Quantität zu erhalten, welche die Pumpe liefert; wird diese letztere nämlich durch M' bezeichnet, so setzt man $M' = \frac{4}{5} M$.

Beispiel. — Gesetzt, es solle mit einem einfachen Druckwerke das Wasser durch eine 200 Klaftern lange und 3 Zoll weite Röhrenleitung auf einen Punct geleitet werden, welcher um 25 Klafter höher, als der Wasserspiegel liegt, in welchem die Druckpumpe eingesetzt wird. Das metallene oder gußeiserne Kolbenrohr habe 9 Zoll inneren Durchmesser, der Kolbenhub betrage 30 Zoll und die Zeit dafür 5 Secunden, sowie endlich das Gewicht des Kolbens mit seiner Stange zwei Centner.

In diesem Falle ist, wieder den Fuß als Einheit des Maßes und das Pfund als Einheit des Gewichtes zu Grunde gelegt: $D = \frac{3}{4}$, also $F = 0{,}442$, $\delta = \frac{1}{4}$, also $\varphi = 0{,}049$, $h = 150$, $\lambda = 1200$, $s = 2{,}5$, $t = 5$ und $G = 200$. Mit diesen Werthen, und wenn man hier den Coefficienten $m = 0{,}06$ setzt, erhält man aus

$P = 24{,}93\ (1{,}25 + 12 + 0{,}0022) + 200$, das ist

$$P = 530$$

und $P' = 24{,}93\ (150 - 1{,}25 + 12 + 0{,}0022 + 61{,}556) - 200$, das ist $P' = 5342$ Pfund.

Soll die Kraft zum Aufziehen des Kolbens eben so groß, als zum Niederdrücken desselben sein, so muß man mit der Kolbenstange noch ein Gewicht

von $P'' = 2406$ Pfund oder nahe 24 Centner in Verbindung bringen; in diesem Falle wäre dann $P = P' = 2936$ Pfund.

Der Effect oder das sogenannte mechanische Moment der nöthigen Betriebskraft ist $E = 1468$ Pfund in einer Secunde einen Fuß hoch oder nahe gleich der Wirkung von $3\frac{2}{5}$ Maschinenpferden (der Effect eines solchen Pferdes zu 430 Pfund 1 Fuß hoch per Secunde gesetzt).

Was endlich die in einer Minute gehobene Wassermenge betrifft, so ist die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens $c = \frac{s}{t} = \frac{1}{2}$ Fuß, folglich die theoretische Wassermenge $M = 30 \times 0{,}442 \times \frac{1}{2} = 6{,}63$, und daher die wirkliche annähernd $M' = \frac{4}{5} M = 5{,}3$ Kubikfuß.

Da sonach per Secunde nahe $\frac{9}{100}$ Kubikfuß 150 Fuß hoch gehoben werden, so ist dies ohne Rücksicht darauf, daß das Wasser durch die lange Leitung, das ist auf einem Umwege von 1050 Fuß, auf diese Höhe gelangt, ein Nutzeffect von nahe 761 Pfund 1 Fuß hoch, das ist von beiläufig 52 Procent der aufgewendeten Kraft.

Da die Beschleunigung des Wassers im Steigrohr bei jedem Niedergange des Kolbens allein eine Kraft von 435 Pfund absorbirt, so würde man, wenn durch Anbringung eines Windkessels ein gleichförmiges Ausströmen des Wassers bewirkt wird, also die vorige Kraft so gut wie wegfiele, das nöthige mechanische Moment der Kraft oder E nur mehr = 1359 Pfund 1 Fuß hoch sein, demnach jetzt der Nutzeffect der Pumpe schon reine 56 Proc. betragen, wodurch also 4 Proc. gewonnen würden.

Vereinigtes Saug- und Druckwerk.

Da die reinen Druckwerke, bei welchen das Kolbenrohr unmittelbar im Sumpfe oder Unterwasser steht, den Nachtheil haben, daß die im Wasser befindlichen Unreinigkeiten, als Sand, Schlamm und dergleichen, durch das Bodenventil mit in die Pumpe eintreten und außerdem, daß sie das Kolbenrohr ausschleifen, auch in das Steigrohr gelangen: so verbindet man beinahe immer das Kolbenrohr mit einer Saugröhre, in welcher die schweren, dem Wasser beigemengten Theile, noch bevor sie an das Saugventil gelangen, wieder zu Boden fallen können. Diese vereinigten Saug- und Druckwerke werden besonders in Städten angewendet, um das Wasser aus Flüssen, wie z. B. in London aus der Themse, in Paris aus der Seine, in Wien aus der Donau u. s. w., in höher liegende Reservoirs zu pumpen, von wo es sich dann durch Leitungsröhren auf die verschiedenen Plätze oder in die Häuser selbst, zum Gebrauche für die Einwohner, vertheilt. Auch werden solche Druckwerke, wie dies z. B. in Berlin der Fall ist, zum Betriebe von Springbrunnen angelegt.

In Fig. 1 auf Taf. IV. ist eine solche Saug- oder Druckpumpe, sowohl im Durchschnitt, als in der vordern Ansicht, und zwar mit einer sehr empfehlenswerthen Einrichtung und B r a m a h'schem Kolben, dargestellt. Aus dieser Darstellung wird ohne weitere Erklärung die Art und Weise, wie das Saug- und Steigrohr mit dem Stiefel oder Kolbenrohr verbunden sind, wie man auf eine leichte Art zum Saug- und Druckventil p und q gelangen kann u. s. w., hinreichend klar werden. Der dabei angebrachte, quer durchbohrte Hahn r dient zur Re-

gulirung der Wassermenge, welche in das Kolben- und von da in das Steigrohr treten soll, eine Einrichtung, welche unter Anderm bei den Speisepumpen für Dampfkessel nothwendig wird. Ist dieser Hahn (oder Wechsel) so gedreht, daß die Bohrung, wie jetzt in der Zeichnung, vertical steht, so ist die untere Communication zwischen dem Saug- und Kolbenrohre abgesperrt, und es wird wie sonst (als ob dieser Hahn gar nicht vorhanden wäre) das Saugventil p allein thätig. Wird dieser Hahn dagegen um 90 Grad oder einen Viertelkreis umgedreht, also die gedachte Communication vollständig hergestellt, so bleibt (wenn die Bohrung hinreichend groß ist) das Ventil p ganz unthätig, und das bei'm Hub des Kolbens durch diese Oeffnung r in das Kolbenrohr eingesogene Wasser wird bei'm Niedergehen desselben wieder größtentheils durch die nämliche Oeffnung in das Saugrohr D zurückgedrückt, so daß wenig oder (nach Umständen) gar kein Wasser durch das Steigrohr B austritt. Wird endlich zwischen diesen beiden Extremen der Hahn so gestellt, daß die genannte Communication nur zum Theil hergestellt ist, so wird auch nur ein größerer oder geringerer Theil des eingesogenen Wassers in das Saugrohr gelangen und durch dasselbe austreten können. Diese Art der Regulirung ist jener unbedingt vorzuziehen, bei welcher man den Kolben Luft fangen läßt, die sich dann gar zu leicht in den höhern Puncten ansammelt und auf den Gang der Pumpe einen störenden Einfluß ausübt.

Da das Wasser im Steigrohre B nur während des Niederganges des Kolbens aufwärts steigt, und während der Kolben saugt, wieder zur Ruhe kommt, so bringt man, wie bereits erwähnt wurde, um sowohl den Kraftverlust, welcher durch die stets von der Ruhe aus wiederholte Beschleunigung des Was-

sers im Steigrohre eintritt, als auch das intermittirende oder ungleichförmige Ausströmen des Wassers zu vermeiden, einen unten offenen Recipienten oder Windkessel E von hinreichender Größe an, welcher, mit atmosphärischer Luft gefüllt, dazu dient, die Bewegung des Wassers im Steigrohr auf die bekannte Weise auszugleichen. Denkt man sich nämlich die Pumpe bereits im Gange und nimmt z. B. an, daß die senkrechte Höhe des Steigrohrs, von der Basis des Windkessels E bis zum Auslauf des Wassers gerechnet, 32 Fuß betrage, so wird die im Windkessel befindliche Luft von gewöhnlicher Spannung, sobald die Communication mit dem, mit Wasser gefüllten Steigrohr hergestellt wird, um die Hälfte zusammengedrückt, ihre Spannung also auf das Doppelte oder zwei Atmosphären gebracht. Bei'm Niedergehen des Kolbens A wird das Wasser zum Theil in den Windkessel, zum Theil durch das Steigrohr hinausgetrieben, folglich die Luft noch über die angezeigte Größe im Kessel comprimirt und darin gleichsam ein gewisser Theil der Kraft angesammelt, welcher dazu dient, auch noch während der Kolben saugt, das Wasser im Steigrohr in Bewegung zu erhalten, indem das in den Windkessel hineingedrückte Wasser nun durch die Reaction der Luft wieder hinausgetrieben wird. Offenbar wird zu einer gewissen Gleichförmigkeit im Ausströmen des Wassers erfordert, daß das bei jedem Kolbendrucke in den Windkessel eingedrungene Wasser in der Zwischenzeit, in welcher der Kolben in die Höhe geht oder saugt, ziemlich gleichförmig durch das Steigrohr hinausgetrieben werde, wozu aber durchaus eine gewisse Größe des Windkessels erforderlich ist.

Den hierüber bestehenden Erfahrungen zufolge, giebt man bei Doppelpumpen, wo nämlich der eine Kolben hinabgeht, während der andere steigt,

oder bei einfachen, aber doppelt wirkenden Pumpen, wo also schon dadurch eine gewisse Ausgleichung zu Stande kommt, dem Windkessel am Besten einen Inhalt, welcher das Vier- bis Sechsfache der Capacität eines Kolbenspieles beträgt. Für unsere obige Bezeichnung würde sonach dieser Inhalt V von $4 \cdot \frac{D^2\pi}{4} s$ bis $6 \cdot \frac{D^2\pi}{4}$ zu nehmen sein. Macht man den Windkessel wie gewöhnlich cylindrisch (in der Regel aus Gußeisen und oben sphäroidisch geschlossen), so wird, wenn dessen Durchmesser D' und Höhe H ist,

$$V = \tfrac{1}{4} D'^2 H \pi \text{ sein.}$$

Bei einfachen Druckwerken geht man mit der Größe des Windkessels sogar bis auf die 16fache Capacität eines Kolbenspiels.

Berechnung eines einfachen Saug- und Druckwerkes.

Es sei wieder l die Länge des Saugrohres, d dessen innerer Durchmesser und f die zugehörige Querschnittsfläche; L die Länge des Kolbenrohres; D und F der Durchmesser und die Fläche desselben; λ die Länge, δ und φ der Durchmesser und die Querschnittfläche des Steigrohres; $H = L + l$ die verticale Höhe vom Unterwasserspiegel bis zum Ausfluß des Wassers; s die Hubhöhe des Kolbens und $s' = \frac{1}{2}s + e$, wo e den schädlichen Raum bezeichnet; t die Zeit eines Kolbenhubes, G das Gewicht des Kolbens sammt Gestänge, sowie endlich H' oder H'' die Höhe einer Wassersäule, die mit der Spannung der Kolbenliderung im Gleichgewichte steht; so ist, wenn man den Kolben wieder in seiner mittlern

Stellung betrachtet, die zum **Aufziehen** des Kolbens nöthige Kraft

$$P = F\gamma \left[l + s' + m \frac{H'}{D} + 0{,}007 \frac{s^2}{g t^2} \left(\frac{s'}{D} + \frac{l}{d} \frac{F^2}{f^2} \right) + \frac{s}{4 g t^2} \left(s' + l \frac{F}{f} \right) \right] + G$$

und jene zum **Niederdrücken**:

$$P' = F\gamma \left[L - s' + m \frac{H''}{D} + \frac{s s'}{4 g t^2} \left(1 + 0{,}028 \frac{s}{D} \right) + \frac{s \lambda}{4 g t^2} \frac{F}{\varphi} \left(1 + 0{,}028 \frac{s F}{\delta \varphi} \right) \right] - G;$$

folglich die **mittlere** Kraft, wegen $P'' = \frac{1}{2}(P + P')$:

$$P' = F\gamma \left[\tfrac{1}{2} H + m \left(\frac{H' + H''}{2 D} \right) + \frac{l s F}{8 f g t^2} \left(1 + 0{,}028 \frac{s F}{d f} \right) + \frac{s s'}{4 g t^2} \left(1 + 0{,}028 \frac{s}{D} \right) + \frac{s \delta F}{8 g t^2 \varphi} \left(1 + 0{,}028 \frac{s F}{\delta \varphi} \right) \right].$$

Im Falle durch die früher bemerkte Einrichtung das Wasser im Steigrohr gleichförmig oder fortwährend in Bewegung bleibt, fällt, sobald ein Mal in dem Betriebe der Pumpe der Beharrungsstand eingetreten ist, die zur Beschleunigung des Wassers im Steigrohr nöthige Kraft weg, und es ist dafür in den beiden Formeln für P' und P'' die im letzten Binome vorkommende Einheit auszulassen.

Kann man keine doppelte Pumpe anbringen, so wird man zur Ausgleichung der Bewegung mit dem Kolben wieder ein Zulagegewicht $Q = \frac{1}{2}(P' - P)$ in Verbindung bringen, wodurch dann auch $P'' = P + Q = P' - Q$ sein wird.

Der Effect oder das mechanische Moment der nöthigen Betriebskraft ist $E = \frac{P'' s}{t}$, wenn der Kolben eben so schnell niedergeht, als aufsteigt, oder nach der Zahl N von Pferdekräften ausgedrückt ist,

$$N = \frac{P'' s}{430\, t'}$$

wenn das sogenannte Maschinenpferd zu 430 Pfund 1 Fuß hoch per Secunde angenommen wird.

Da ferner die theoretische Wassermenge per Secunde $M = \frac{F s}{2 t'}$, folglich, wenn davon wieder $\frac{1}{5}$ für die Verluste abgerechnet wird, die von der Pumpe wirklich gelieferte Wassermenge $M' = \frac{2}{5} \frac{F s}{t}$, also der Nutzeffect $E' = 56{,}4\ M'$ beträgt, so läßt sich in vorkommenden Fällen nun auch leicht E' gegen E vergleichen und die Leistungsfähigkeit der Pumpe bestimmen.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß auch hier, hinsichtlich der größten Kolbengeschwindigkeit, die noch eintreten darf, das früher Gesagte seine Anwendung und Beachtung findet.

Beispiel. — Es sei zur Erläuterung dieser Formeln ein Saug- und Druckwerk von nachstehenden Dimensionen zu berechnen. Der Durchmesser des Kolbenrohres im Lichten betrage 18 Zoll, jener des Saugrohres 2 Fuß, dessen Länge 20 Fuß, Durchmesser des Steigrohres 14 Zoll, Länge desselben 3200 Klafter, die senkrechte Höhe, auf die das Wasser zu heben ist, soll 170 Fuß, der Kolbenhub 3 Fuß, die Zeit dafür 2 Secunden und der sogenannte schädliche Raum 3 Zoll betragen.

In diesem Falle ist (wieder Alles in Fußmaß ausgedrückt) $D = 1{,}5$, $d = 2$, $l = 20$, $\delta = \frac{7}{6}$,

$\lambda = 19200$, $H = 170$, $s = 3$, $t = 2$ und $e = \frac{1}{4}$. Setzt man ferner für die Rechnung $H' = H'' = 150$ und $m = 0{,}06$, so ist wegen $F = 1{,}767$, $f = 3{,}142$, $\varphi = 1{,}068$, folglich $\frac{F}{f} = 0{,}563$, $\frac{F}{\varphi} = 1{,}655$ und $s' = 1{,}5 + 0{,}25 = 1{,}75$ sofort: $P'' = 99{,}659\ (85 + 6 + 0{,}069 + 0{,}022 + 215{,}065) = 30511$,
oder, wenn das Wasser durch irgend eine der oben erwähnten Einrichtungen im Steigrohr nicht nach jedem Kolbenspiele zur Ruhe kommt, sondern beständig in Bewegung bleibt: $P'' = 99{,}659\ (85 + 6 + 0{,}069 + 0{,}022 + 22{,}871) = 11357$ Pfund.

Da diese Kraft beinahe nur den dritten Theil der vorigen ausmacht, so sieht man, welche enorme Kraft im vorliegenden Falle einer Beschleunigung des Wassers in dem so beträchtlich langen Steigrohr erforderlich ist. Aber auch die durch die bloße Adhäsion des Wassers in diesem Rohre absorbirte Kraft ist, wie das letzte Glied in dieser Formel gegen die übrigen zeigt, nicht unbeträchtlich. Die gesammte Widerstandshöhe $=28962$ beträgt gegen die hydrostatische $= 85$ sehr nahe den dritten Theil.

Bestimmt man in beiden Fällen die nöthige Betriebskraft, in Maschinenpferden ausgedrückt, so ist im ersten Falle $N = \frac{30511 \times 3}{430 \times 2} = 106{,}4$ und im zweiten Falle $N = \frac{11357 \times 3}{430 \times 2} = 39\frac{1}{2}$. Es würde also, wenn zur Erreichung der gemachten Bedingung zwei Pumpen, die in ihrem Hube wechseln, mit einander verbunden würden, eine Dampfmaschine von 79 Pferdekraft erforderlich sein, wofür man lieber die Zahl 80 setzen würde.

Da das mechanische Moment der Betriebskraft der einen Pumpe im letzteren Falle (das ist die $39\frac{1}{2}$ Pferde) $E = 17035{,}5$ Pfund 1 Fuß hoch in 1 Secunde, ferner die theoretische Wassermenge, welche die Pumpe per Secunde liefert, $M = \frac{1{,}763 \times 3}{4} =$ 1,325 Kubikfuß oder 74,73 Pfund beträgt, welches Gewicht auf die Höhe von 170 Fuß zu heben, ein mechanisches Moment von $E' = 74{,}73 \times 170 =$ 12704 Pfund 1 Fuß hoch per Secunde erfordert, so ist $E : E' = 17035{,}5 : 12704 = 100 : 74\frac{1}{2}$, so daß also bei dieser Voraussetzung der Nutzeffect $74\frac{1}{2}$ Procent beträgt. Nimmt man aber für die wirkliche Wassermenge, nach obigen Bemerkungen, von der theoretischen nur den vierfünften Theil, so beträgt diese per Secunde nur 1,06 Cubikfuß (also binnen 24 Stunden nahe 51100 Wiener Eimer), und der Nutzeffect der Pumpe ist nahebei 60 Procent, so daß also 40 Procent durch die vorhandenen Widerstände und den Wasserverlust am Kolben und durch die Ventile verloren gehen.

Um zu sehen, wie diese unsere Rechnung mit der Erfahrung übereinstimmt, welche man mit den im Großen ausgeführten Saug- und Druckwerken gemacht hat, führen wir noch folgende Daten an:

Nach Herrn Ritter von Gerstner's Angabe hebt das im Jahre 1816 an einem Arme der Seine zu Marly erbaute und durch eine Dampfmaschine von 64 Pferdekraft betriebene Druckwerk binnen 24 Stunden 1500 Cubikmeter Wasser auf eine Höhe von 162 Meter, wobei die Röhrenleitung eine Länge von 1300 Meter hat. Dies giebt auf unser Maß und Gewicht reducirt 0,5496 Cubikf. pr. Secunde auf eine Höhe von $512\frac{1}{2}$ Fuß, mittelst einer Leitung von $4112\frac{1}{2}$ Fuß. Der Nutzeffect ist hier $E' = 15836$, das

mechanische Moment der verwendeten Kraft (von 64 Pferden) dagegen E = 27520, folglich ist E : E′ = 100 : $57\frac{1}{2}$; also beträgt der Nutzeffect bei diesem Pumpwerke $57\frac{1}{2}$ Procent.

Nach Morin's Angabe beträgt der durchschnittliche Nutzeffect von 8 Gruben- oder Minen-Pumpen zu Anzin (betrieben durch Niederdruck-Dampfmaschinen) und des Pumpenwerkes von Gros-Caillou zu Paris 66 Procent, sowie jene der Pumpe in der Saline von Dieuze nur 52 Procent.

Ritter von Gerstner findet aus seinen Rechnungen, daß bei Wasserdruckwerken mit hinlänglich weiten (und natürlich gegen die senkrechte Förderungshöhe nicht gar übermäßig langen) Steigröhren ein Drittel des Momentes der Betriebskraft durch die Widerstände und den Wasserverlust am Kolben und in den Ventilen verloren gehe, was einen Nutzeffect von nahe 67 Procent giebt. — Unser obiges Resultat steht also zwischen diesen so ziemlich mitteninne.

Doppeltwirkende Pumpen.

Um mit einer einzigen Pumpe, wo also nur ein Kolben vorhanden ist, einen gleichmäßigen Widerstand im Betrieb, und auch ohne Windkessel ein ziemlich gleichförmiges Ausströmen des Wassers zu bewirken, richtet man diese doppeltwirkend, das ist so ein, daß der Kolben gleichzeitig, und zwar sowohl bei'm Auf- als Niedergange das Wasser ansaugt und hinaufdrückt. Wir haben eine solche doppeltwirkende Pumpe, und zwar von einer sehr practischen und empfehlenswerthen Einrichtung, auf Tafel II. in Fig. 10 im Durchschnitt und der vordern Ansicht, in Fig. 11 im Grundriß, sowie in Fig. 12

Raume, das ist der Capacität des Kolbenhubes, gleich sein. Allein da keine dieser drei genannten Bedingungen, selbst bei den bestconstruirten Pumpen, vollständig vorhanden ist, so ist auch immer die wahre oder wirkliche Ausflußmenge von dieser theoretischen verschieden, und die Versuche hierüber haben gezeigt, daß bei gewöhnlichen Pumpen die erstere um $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ kleiner, als die letztere sei.

Die in der Grube von Huelgoat in Frankreich aufgestellte (im polytechnischen Centralblatt vom Jahre 1836, Seite 247 ff., beschriebene) Pumpe soll in ihrer wirklichen Leistung gegen die theoretische Ausgußmenge nur um $\frac{1}{10}$ zurückbleiben, was allerdings zu den seltensten Fällen gehört. Da überdies das dortige Grubenwasser sehr vitriolhaltig ist und daher die Metalltheile der früher bestandenen Pumpe sehr schnell angriff und sofort unbrauchbar machte, so sind in dem genannten Journale zugleich auch die aus Kupfer, Zink, Zinn und Blei bestehenden Compositionen für die jetzigen Kolben und Ventile angegeben, welche der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure sehr gut widerstehen sollen. Der schwedische Ingenieur Berndson erfand aus demselben Grunde auch einen hölzernen Pumpenkolben, bei welchem selbst die Liderung aus Birkenrinde besteht. (Man sehe Dingler's polytechn. Journal, Band 71, Seite 113.)

Die von Herrn Castel mit den gut construirten und sehr sorgfältig ausgeführten 8 Pumpen der Wasserkunst zu Toulouse angestellten Versuche (Histoire de l'établissement des fontaines à Toulouse, 1830), wobei die massiven Metallkolben einen Durchmesser von nahe 10 Zoll und einen Hub von 43 Zoll besitzen, zeigten die ersten vier, bei einer Kolbengeschwindigkeit von $7\frac{1}{2}$ Zoll (per Secunde),

während in Bewegung bleibt, also der damit verbundene oben erwähnte doppelte Vortheil dabei sehr gut erreicht wird.

Mit Rücksicht auf diesen Umstand hat auch die Berechnung dieser Pumpe, besonders nach den vorausgegangenen Beispielen, durchaus keine Schwierigkeit mehr, weßhalb wir auch hier nicht weiter darauf eingehen.

Eine zweite solche doppeltwirkende Pumpe, von einer etwas andern, aber ebenfalls sehr zweckmäßigen, practischen Einrichtung und mit Bramah'schem Kolben, ist auf Taf. III. in Fig. 1 im Durchschnitte dargestellt und daraus wohl wieder das Wesentlichste derselben ohne weitere Erklärung verständlich. Der Kolben mit seiner festliegenden, doppelten Stulpliderung, dessen Stange — wie dieß auch bei der vorigen Pumpe der Fall ist — durch die Stopfbüchse a geht, ist in der Zeichnung als so eben hinabgehend dargestellt, weßhalb die beiden Ventile a, b geschlossen und jene a′, b′ geöffnet sind, während bei'm Hinaufgehen des Kolbens das Entgegengesetzte Statt findet.

Ausgußmenge dieser Pumpe.

Wäre die Kolbenliderung vollkommen wasserdicht, wären die Ventile in ihren Sitzen eben so dicht eingeschliffen, und würden sich diese immer augenblicklich oder plötzlich schließen, sobald der Kolben an das Ende seines Laufes gekommen ist, so müßte auch die bei jedem Kolbenhube oder (je nach der Einrichtung der Pumpe) Kolbenniedergang gehobene oder hinaufgedrückte Wassermenge genau dem zwischen dem höchsten und niedrigsten Kolbenstande im Cylinder oder Stiefel befindlichen körperlichen

Raume, das ist der Capacität des Kolbenhubes, gleich sein. Allein da keine dieser drei genannten Bedingungen, selbst bei den bestconstruirten Pumpen, vollständig vorhanden ist, so ist auch immer die wahre oder wirkliche Ausflußmenge von dieser theoretischen verschieden, und die Versuche hierüber haben gezeigt, daß bei gewöhnlichen Pumpen die erstere um $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ kleiner, als die letztere sei.

Die in der Grube von Huelgoat in Frankreich aufgestellte (im polytechnischen Centralblatt vom Jahre 1836, Seite 247 ff., beschriebene) Pumpe soll in ihrer wirklichen Leistung gegen die theoretische Ausgußmenge nur um $\frac{1}{10}$ zurückbleiben, was allerdings zu den seltensten Fällen gehört. Da überdies das dortige Grubenwasser sehr vitriolhaltig ist und daher die Metalltheile der früher bestandenen Pumpe sehr schnell angriff und sofort unbrauchbar machte, so sind in dem genannten Journale zugleich auch die aus Kupfer, Zink, Zinn und Blei bestehenden Compositionen für die jetzigen Kolben und Ventile angegeben, welche der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure sehr gnt widerstehen sollen. Der schwedische Ingenieur Berndson erfand aus demselben Grunde auch einen hölzernen Pumpenkolben, bei welchem selbst die Liderung aus Birkenrinde besteht. (Man sehe Dingler's polytechn. Journal, Band 71, Seite 113.)

Die von Herrn Castel mit den gut construirten und sehr sorgfältig ausgeführten 8 Pumpen der Wasserkunst zu Toulouse angestellten Versuche (Histoire de l'établissement des fontaines à Toulouse, 1830), wobei die massiven Metallkolben einen Durchmesser von nahe 10 Zoll und einen Hub von 43 Zoll besitzen, zeigten die ersten vier, bei einer Kolbengeschwindigkeit von $7\frac{1}{3}$ Zoll (per Secunde),

verdienstvollen churhessischen Oberbergrath Hentschl her und wurde von ihm mit dem besten Erfolge auch bei seiner Wassersäulenmaschine angewendet; man sieht, daß auch hier die Spannung der Liderung immer dem Wasserdrucke im Kolbenrohr genau anpassend ist. Wir bemerken noch, daß diese drei Liderungen auf eine solche Art eingelegt werden, daß ihre Stoßfugen (wo die beiden Enden, welche, ohne miteinander verbunden zu werden, bloß stumpf zusammenstoßen) gegen einander wechseln.

Der Kolben, oder die ihn vertretende Röhre B, besitzt am obern Ende zwei Warzen e, e, in welche die beiden verticalen Hubstangen f, f zur Auf- und Abbewegung desselben gelenkartig eingehängt werden. Das Steigrohr C ist oben bei h mittelst der aus zwei Hälften bestehenden Hülse, wovon die eine Hälfte gleich mit dem Halse E (Fig. 3 und 4) des auf der Fußplatte l aufgeschraubten Gestelles angegossen, die andere Hälfte aber, wie der Deckel eines Zapfenlagers an die erstere angeschraubt, gegen das Rohr B genau centrisch festgehalten. Da dieses den Kolben bildende Rohr B oben eine Art Stopfbüchse g trägt, welche sich auf dem von außen abgedrehten Steigrohr C luft- und wasserdicht auf- und abschieben läßt, so kann dies im Rohre B, an welches unten noch das Steigventil b auf die aus Fig. 2 zu ersehende Weise angeschraubt ist, befindliche Wasser bei'm Hinaufziehen dieses Rohres nur in das Steigrohr C gedrückt oder gehoben werden und sonst nirgends entweichen.

Die Einrichtung, um den Kolben B in Bewegung zu setzen, erhellet hinreichend aus den Fig. 3 und 4; durch Umdrehung des mit der Schwungradachse verbundenen Krummzapfens oder der Kniewelle n wird die Bläuelstange o, welche unten die horizontale, die beiden Hebel q, q verbindende Welle p

alsbandförmig umfaßt, auf- und niederbewegt, wodurch sofort auch die beiden Hebel q, q, welche ihre Drehungspuncte in c, c haben und mit ihren zweiten Endpuncten d in die erwähnten Hubstangen f beweglich eingehängt, ebenfalls sammt diesen letzteren und dem Kolben auf- und abbewegt werden.

Da der innere Durchmesser des Rohres B nahe ½ von dem innern Durchmesser des Kolbenrohres D beträgt, so wird bei'm Hinaufgehen des Kolbens B in den Stiefel D gerade doppelt so viel Wasser eintreten, als bei dem darauf folgenden Niedergehen des Kolbens in seinem innern Raume B Platz hat, so daß also bei seinem tiefsten Stande sich nur noch die eine Hälfte dieses eingetretenen Wassers in B befindet, während die andere Hälfte durch das Steigrohr C austreten mußte. Faßt nämlich z. B. das volle Rohr B 1 Cubikfuß, folglich das Kolbenrohr D, wenn der Kolben ganz aufgezogen ist, 2 Cubikfuß Wasser, so wird sowohl während des Steigens des Kolbens, als auch während er niedergeht, 1 Cubikfuß Wasser durch das Steigrohr C hinausgetrieben, folglich dadurch auf die einfachste und den wenigsten Raum einnehmende Weise ein gleichförmiges Ausströmen des Wassers, sowie zugleich auch eine sehr gleichförmige Vertheilung der Widerstände für die Betriebskraft erzielt. Die hier beispielweise angenommenen 2 Cubikfuß Wasser treten natürlich immer während des Kolbenhubes in den Stiefel D durch das Saugrohr A ein.

Pumpen ohne Kolben.

Unter den vielen, zum Theil schon sehr alten Vorschlägen, Pumpen ohne Kolben zu construiren, um dadurch die Kolbenreibung zu beseitigen, ist einer

der vorzüglicheren und von den Mechanikern Rollé und Schwilgué bereits mit gutem Erfolg bei ihren patentirten Butten-Feuerspritzen ausgeführt, in Fig. 5, auf Taf. III, dargestellt.

In einem metallenen, oben offenen, hohlen Kegel A befindet sich an der einen Seite, wo er gehörig abgeflacht ist, um dem Saugventil a (ein Klappenventil) die nöthige Auflage darzubieten, die mit einem Seiherbleche d verwahrte Saugöffnung. An der entgegengesetzten Seite ist ein kurzes, horizontales Rohr B angegossen, welches oben das Steigventil b trägt, über welchem das unten gehörig erweiterte Steigrohr C mittelst irgend einer zwischen die Flanschen gebrachten Dichtung luft- und wasserdicht aufgeschraubt wird.

Die oben offen gelassene Basis des umgekehrten Kegels A wird mit einer gut biegsamen und hinlänglich großen Lederkappe cc, in deren Centrum die Kurbel- oder kleine Bläuelstange n befestigt ist, auf ähnliche Weise luft- und wasserdicht verschlossen, so daß bei der Umdrehung einer horizontalen Kurbelachse durch das Hinaufziehen dieser Stange n der Raum A erweitert, also die darin enthaltene Luft verdünnt wird, und daher (wie die Zeichnung eben darstellt) das Wasser durch die Saugöffnung d eintreten muß, wenn diese nämlich unmittelbar im Unterwasser steht, dagegen bei'm Niedergehen dieser Stange n das Ventil a geschlossen und das eingesogene Wasser, mehr oder weniger, durch das Ventil b und das Steigrohr C hinausgedrückt wird. Bei Feuerspritzen wird das Wasser auf gewöhnliche Art durch das Ventil b zuerst in einen Windkessel und von da erst durch das Spritzenrohr hinausgetrieben.

Oscillirende und Rotationspumpen.

Um ein gleichförmiges Ausgießen des Wassers zu bewirken, sind auch verschiedene Gattungen von sowohl oscillirenden, als auch gänzlich rotirenden Pumpen oder Spritzen ausgedacht worden. Unter den ersteren zeichnet sich insbesondere jene von Bramah erfundene, vorzüglich als Feuerspritze dienende Pumpe aus, welche in Beziehung auf ihren wesentlichen Mechanismus, und zwar zugleich in einer Verbesserung, in Fig. 6 auf Taf. IV im Durchschnitte dargestellt ist. MM bezeichnet einen hohlen, in horizontaler Lage befestigten metallenen Cylinder, dessen eine Basis im Centrum eine Vertiefung oder hohle Kapsel zur Aufnahme des Zapfens der Achse c besitzt, welche gleich sammt dieser Basis an den Cylinder mit angegossen ist. Die zweite Basis des Cylinders durch deren ausgebohrtes Centrum die genannte verlängerte Achse luft- und wasserdicht, mittelst eines Stopfzeuges, durchgeht, wird von außen an den angegossenen vorspringenden Ring des Cylinders, auf welchen diese Platte aufgeschliffen ist, ebenfalls luft- und wasserdicht mittelst kleiner Schrauben befestigt, so daß sich diese Basis oder Platte immer leicht losmachen und wegnehmen läßt, um in das Innere des Cylinders kommen zu können.

Mit dieser mit dem Cylinder centrischen Achse c ist diametral ein metallener Flügel mm verbunden, welcher mit seinen beiden äußern Kanten nach der ganzen Länge des Cylinders luftdicht anschließt, sich aber gleichwohl dabei sammt der Achse herumdrehen läßt.

Im tiefsten Puncte des Cylinders läuft mit der Achse parallel von innen ein dreiseitiges, metallenes Prisma o hin, welches auf solche Weise befestigt ist,

daß, wenn der genannte Flügel m m horizontal steht, die beiden durch diese Prismen von einander luftdicht geschiedenen Räume s, s' einander gleich sind. An den beiden schiefen Flächen dieses Prismas sind in halber Länge die nach aufwärts sich öffnenden Klappenventile a, a' angebracht, um durch diese die Communication zwischen dem in o einmündenden Saugrohr A und diesen Räumen s und s' herstellen zu können. Ebenso ist auch der Flügel m m an zwei Stellen, wie die Figur zeigt, ebenfalls in der halben Länge, rechteckig durchbrochen und mit Klappenventilen b, b' überdeckt. In den obern, von den Räumen s, s' durch den genauen Anschluß des Flügels m m an die Cylinderwand fortwährend luft- und wasserdicht getrennten Raum d mündet die Windkugel D, und in diese endlich das Steigrohr C ein.

Die Wirkungsart dieser Pumpe oder Spritze ergiebt sich nun von selbst: sobald nämlich die über den genannten angeschraubten Boden oder Deckel des Cylinders luftdicht hinaus verlängerte und noch in einer außerhalb liegenden Pfanne laufende Achse, mittelst eines doppelten, eisernen, an den Enden mit hölzernen Handhaben oder Griffen versehenen Hebels e e, bei der bloß oscillirenden Bewegung, die der Flügel m m annehmen kann, nach der durch den Pfeil angedeuteten Richtung bewegt wird, so wird der Raum s verkleinert und jener s' vergrößert, also die Luft in diesem verdünnt oder ausgedehnt und in jenem zusammengedrückt; dadurch öffnen sich aber das Saugventil a und das Steigventil b, wodurch zuerst die Luft und dann das Wasser aus dem Saugrohr A in den Raum s' eindringt, während die Luft und später das Wasser durch das Ventil b und den Hals B in die Windkugel D und das Steigrohr C gedrückt wird. Bei der Zurückbewe-

gung des Flügels werden nun umgekehrt die Ventile a', b', geöffnet, während sich die erstern a und b schließen; das Wasser tritt durch die Saugöffnung a' in den Raum s, während das vorhin in den Raum s' eingesogene Wasser durch das Ventil b' in das Steigrohr gelangt. Man sieht, daß durch diese oscillirende Bewegung des Flügels das Wasser ziemlich gleichförmig aus dem Steigrohr ausströmen muß.

Bei der ursprünglichen Bramah'schen Spritze hat der Flügel nur einen Lappen m, zugleich sind die sämmtlichen vier Ventile in einem mit dem Cylinder verbundenen Gehäuse angebracht, was aber die Pumpe etwas complicirter macht.

Von den Rotationspumpen wollen wir zuerst die in Fig. 7 auf Taf. I im Durchschnitt dargestellte Bramah'sche erwähnen, welche aus einem metallenen oder gußeisernen, ovalen Gehäuse M M besteht, deren beide mit diesen Buchstaben bezeichneten entgegengesetzten Seiten cylinderförmig ausgedreht und ausgeschliffen sind; die Achsen dieser Cylindersegmente liegen in c,c und stehen auf dem hier dargestellten Querschnitt senkrecht.

Zwei hölzerne Walzen D, D lassen sich um diese Achsen so drehen, daß sie sich dabei an ihrer Oberfläche berühren, während sie gleichzeitig mit ihren vier gleichweit von einander abstehenden, mit den Achsen parallel laufenden und mit Kupfer überzogenen, hölzernen Leisten oder Flügeln b luft- und wasserdicht längs der hohlen Cylinderflächen M, M hinstreichen. Damit jedoch diese vorspringenden Leisten b die vorhin genannte gegenseitige Berührung der Walzen nicht hindern, sind auf jeder Walze, in der Mitte zwischen je zwei Leisten, mit der Stärke dieser Leisten correspondirende Hohlkehlen o vorhanden, in welche sich diese Leisten auf ähnliche Weise,

wie dies bei cannelirten Walzen geschieht, hineinlegen.

Da das Gehäuse von beiden Seiten, senkrecht auf die Achsen c c, mit Platten oder Deckeln luftdicht geschlossen ist, durch welche wieder (wenigstens von einer Seite) die verlängerten Achsen c der Walzen D durchgehen, und diese außerhalb mit zwei ineinander greifenden Zahn- oder Stirnrädern von gleicher Größe versehen sind, so sieht man leicht, wie durch Umdrehung der einen Walze, mittelst einer an ihrer Achse angesteckten Kurbel, die zweite Walze nach entgegengesetzter Richtung mit umgedreht wird, und wenn dies in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung geschieht, daß das Wasser nach einiger Zeit durch das Saugrohr A in das Gehäuse eintritt und durch das Steigventil B hinausgetrieben wird. Die oben am Saugrohr angebrachte Klappe verhindert bei'm Stillstande der Pumpe das Zurückfallen des Wassers in's Saugrohr.

Die vom Mechaniker Dietz construirte Rotationspumpe, welche besonders als Gartenpumpe gute Dienste leistet, unterscheidet sich von der eben erklärten Bramah'schen besonders dadurch, daß das Gehäuse einen vollkommen hohlen Cylinder bildet, dessen Achse wieder horizontal liegt und gegen die untere Kante zu rechts und links mit dem Steig- und Saugrohr communicirt. Innerhalb dieses Cylinders liegt damit excentrisch ein zweiter hohler Cylinder, der bei der Umdrehung um seine Achse ganz nahe an der untern concaven Fläche des erstern (wo sich nämlich die Einmündungen des Saug- und Steigrohres befinden) vorbeistreift, während er gegen die obere Kante zu einen kleinen Zwischenraum läßt. In die convexe Mantelfläche dieses innern Cylinders sind ebenfalls wieder parallel mit der Achse vier Stäbe oder Leisten, jedoch beweglich, in der Art an-

gebracht, daß diese mittelst Federn von dem Mittelpuncte aus gegen den Umfang zu hinausgeschoben werden, also während der Umdrehung dieses Cylinders immerfort luftdicht an dem Gehäuse hinstreichen, dabei aber wegen der erwähnten Excentricität beständig radical aus- und eingeschoben werden.

Nach Molard's und Mallet's Versuchen beträgt der Nutzeffect bei dieser Rotationspumpe im Anfange 44 Procent; er wird aber nach längerem Gebrauche, besonders wenn man nicht dafür Sorge trägt, daß nur reines Wasser gepumpt wird, damit sich das Gehäuse nicht rinnenartig ausschleife und der luftdichte Verschluß darunter leide, noch weiter herabgebracht. Diese Bemerkung ist übrigens auf alle Rotationspumpen anwendbar. Man findet diese Dietz'sche Pumpe unter andern kurz beschrieben und abgebildet in Aubuisson de Voissin's Handbuch der Hydraulik.

Eine Modification dieser Dietz'schen Pumpe, welche mehr Wasser liefern soll, ist auf Taf. IV in Fig. 7 im Seitendurchschnitt und in Fig. 8 im horizontalen Durchschnitte dargestellt.

M M bezeichnet wieder den als Gehäuse dienenden, von innen genau ausgeschliffenen Cylinder, dessen eine Grundfläche h (Fig. 8) gleich mit angegossen ist und im Centrum eine cylinderförmige Vertiefung zur Aufnahme des einen Zapfens der Achse c besitzt. Die zweite Grundfläche d dieses wieder horizontal befestigten Cylinders ist bloß aufgeschraubt und zum Wegnehmen eingerichtet; durch ihr Centrum geht mittelst eines Stopfzeuges die Achse c durch und findet darin ihr zweites Zapfenlager. An der einen Seite communicirt der Cylinder mittelst der Canäle f und g mit dem Saug- und Steigrohr A und B, wie aus Fig. 7 deutlich zu ersehen. Die beiden Canäle oder Höhlungen f, g sind durch eine

horizontal liegende, mit einer Nuth versehene Platte e von einander getrennt, in welche eine Metallscheibe als Schieber eingelegt und mittelst der dahinter liegenden Feder m gegen den Mittelpunct oder die Achse c des Cylinders hinausgedrückt oder geschoben wird.

Mit der genannten Achse c ist mittelst vier Arme und den Rippen i ein ovaler metallener Ring D verbunden, der an den beiden Enden der großen Achse Nuthen besitzt, in welche wieder metallene Leisten oder Schieber a, a eingelegt und durch ähnliche Federn hinausgedrückt werden, so daß diese während der Umdrehung des Ringes D um die Achse c immerfort luft- und wasserdicht an der concaven Metallfläche des Cylinders oder Gehäuses MM anschließen; gleichzeitig berührt auch der vorhin genannte Schieber b fortwährend die äußere oder convexe, gut abgeschliffene und polirte Mantelfläche des Ringes D, wobei sich natürlich der erstere beständig in der Nuth von e um den halben Unterschied zwischen der großen und kleinen Achse des ovalen Ringes aus- und einschieben muß; daraus folgt, daß die gute Beschaffenheit der Feder m eine wesentliche Bedingung für die Wirksamkeit dieser Pumpe bildet.

Die Wirkung dieser Pumpe ist nun für sich klar. Denn sowie mittelst einer Kurbel die Achse c, welche noch zur Ausgleichung der Bewegung ein Schwungrad E trägt, sammt dem Ringe D in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung herumgedreht wird, muß das Wasser durch das Saugrohr A in den unten zurückgelassenen leeren oder wenigstens luftverdünnten Raum s treten (vorausgesetzt nämlich, daß dieser Ring oder eigentlich elliptische Cylinder D mit seinen verticalen Grundflächen auch an die beiden kreisförmigen Grundflächen d und h des Ge-

äuses luftdicht hinstreift), von da in den obern
Raum s' geführt und durch das Steigrohr B hin-
usgetrieben werden, und zwar geschieht dies conti-
uirlich, so lange die Pumpe in Bewegung erhal-
en wird.

Eine andere französische Rotationspumpe fin-
det man beschrieben von Fr. Marquardt im polyt.
Centralblatt v. J. 1837, S. 1013 ff.

Eine äußerst niedliche und wegen ihrer sinnrei-
hen Einrichtung höchst interessante Rotations-
pumpe wurde dem Herrn Elisha Hale, welcher
bereits in Newburgh, in Amerika, ein Patent dar-
auf erhalten hatte, auch kürzlich in Oesterreich pri-
vilegirt. Der ganze Mechanismus dieser in Ame-
rika 10 Pfd. Sterl. kostenden Pumpe ist in einem
cylindrischen Gehäuse von 7 Zoll Durchmesser und
etwa 3 Zoll Höhe eingeschlossen und besteht dem
Wesentlichen nach aus einer kreisrunden, metallenen
Scheibe, welche sich in dem hohlen Cylinder, mit
ihrem Umfange luft- und wasserdicht anschließend,
um ihre darauf senkrechte Achse (an welcher zugleich
die Kurbel angebracht ist) umdrehen läßt. An zwei
diametral gegenüber liegenden Puncten hat diese
Scheibe zwei rechteckige Ausschnitte von beiläufig 2
Zoll Tiefe (vom Umfang gegen den Mittelpunct zu)
und 1½ Zoll Breite, in welche wieder sehr genau
zwei eben so große Metallflügel von der Dicke der
Scheibe eingepaßt und jeder mittelst eines cylindri-
schen Stieles, welcher radial liegt, so angebracht
sind, daß sie sich sammt diesem Stiele (jeder für
sich) wie um einen Durchmesser der Scheibe herum
drehen lassen, und ein Mal die genannten rechtecki-
gen Ausschnitte der Scheibe vollkommen schließen,
das andere Mal, wenn sie um einen Quadranten
um den genannten Durchmesser als Achse gedreht
werden, diese aufmachen, sich auf diese Ebene der

Scheibe senkrecht stellen, und in dieser Lage bei Umdrehung der Scheibe in einer genau nach der Höhe und Länge der Flügel ausgedrehten kreisförmigen Rinne des Gehäuses luft- und wasserdicht fortschieben. An jedem der beiden Flügel sind, nach innen (gegen den Mittelpunct der Scheibe) zu mit dem Stiele, zwei kurze, metallene Arme, die ein rechtwinkliges Kreuz bilden, so befestigt, daß der eine mit der Ebene des Flügels parallel, folglich der andere darauf senkrecht ist; dieses Kreuz ist aus zwei Cirkelbögen gebildet, welche nicht einerlei Halbmesser haben und auch nicht in derselben auf den Stiel senkrechten Ebene liegen. Die vorhin genannte kreisförmige Rinne des hohlen Cylinders ist zwischen der Einsaug- und Ausflußöffnung (die übrigens nahe beisammen liegen) durch einen metallenen Ansatz oder Backen unterbrochen, die vor jeder dieser beiden Oeffnungen wellkopfförmig nach einer eigenthümlichen Curve abgerundet ist, so daß bei der Umdrehung der Scheibe mit den beiden Flügeln immer abwechselnd einer der beiden Arme des genannten Kreuzes sich an diese Wellköpfe anlegt und dadurch jedesmal das Umdrehen der Flügel ohne Stoß oder Friction um einen Viertelkreis bewirkt wird.

Befestigt man nun diese Pumpe nach Umständen, in Beziehung auf die Drehungsachse, horizontal oder vertical, bringt das Saugrohr unter Wasser, sowie die genannte Scheibe (welche die Höhe der Kapsel oder des hohlen Cylinders in zwei Hälften theilt) in drehende Bewegung: so wird, wie einer der beiden Flügel in die Nähe der Ausflußöffnung kommt, dieser durch den ersten Wellkopf und den einen Arm des genannten Kreuzes so umgedreht, daß dessen Ebene in jene der Scheibe fällt, also dadurch der erwähnte rechteckige Ausschnitt derselben geschlossen wird. In dieser Lage gleitet er nun über

den die Rinne unterbrechenden Backen oder doppelten Wellkopf weg, und sobald er darüber, also auch über die Einsaugöffnung, hinaus gekommen ist, wird er mittelst des zweiten Armes des Kreuzes und des zweiten Wellkopfes so gedreht, daß sich der rechteckige Ausschnitt der Scheibe aufmacht und der Flügel senkrecht in die kreisförmige Rinne stellt, also ihren Querschnitt vollkommen luft- und wasserdicht ausfüllt und die Function eines Kolbens übernimmt. Bei'm Weiterrücken dieses Flügels mit der Scheibe (wobei der auf der Ebene des Flügels senkrechte Arm des Kreuzes auf einer kreisförmigen, mit der Rinne concentrischen Leiste hingleitet und das Umschlagen des Flügels verhindert) bleibt in der Rinne hinter der Saugöffnung ein luftleerer oder luftverdünnter Raum zurück, welcher sofort unmittelbar (wenn die Pumpe bereits in Thätigkeit ist) von dem nachströmenden Wasser ausgefüllt wird. Mittlerweile ist auch der zweite Flügel auf dieselbe Weise über die beiden Oeffnungen weggegangen, und hat sich unmittelbar hinter der Saugöffnung ebenfalls senkrecht in die Rinne gestellt, so daß dieser das vom vorigen Flügel gesaugte Wasser vor sich herschiebend (im Momente, als sich der erste Flügel wieder umlegt und die Rinne aufmacht) zur Ausflußöffnung hinausdrückt und gleichzeitig hinter sich, eben so wie vorhin der erste Flügel, das Wasser ansaugt, welches hierauf wieder von dem ersten Flügel, sobald er über die Saugöffnung gekommen ist, auf dieselbe Art hinausgetrieben wird. Bei diesem continuirlichen Spiele dieser beiden Flügel ist auch der Ausfluß des Wassers sehr gleichförmig, und da hier beinahe gar keine Nebenhindernisse zu überwinden sind, so ist auch die nöthige Betriebskraft bei dieser Pumpe verhältnißmäßig äußerst gering, oder ihr Nutzeffect sehr groß. Eine Hauptbedingung dabei

jedoch ist, daß alle Theile derselben mit sehr großem Fleiße ausgeführt sein müssen.

Mit vieler Genauigkeit und einigen Abänderungen, wovon die wesentlichste die ist, daß statt zwei Flügel oder Kolben, deren drei angebracht sind, wird diese Pumpe schon seit mehren Jahren von dem Pariser Mechaniker Farcot ausgeführt; diese Pumpe ist genau beschrieben und abgebildet im Portefeuille industriel, Bd. I, S. 148 bis 160.

In Wien wird diese oben beschriebene, ursprünglich amerikanische Rotationspumpe, im Einverständniß mit dem Patent-Inhaber Hale, in der mechanischen Werkstätte von Rollé & Schwilgué mit aller der Genauigkeit, welche die gute Wirkung derselben bedingt, um den Preis von 80 Gulden C.-M. verfertigt.

Eine von Sutkliffe construirte Rotationspumpe (wobei jene elliptische Scheibe mittelst eines $4\frac{1}{2}$ Fuß großen Schwungrades in einem cylindrischen Gehäuse umgetrieben wird) wird gegenwärtig mit sehr gutem Erfolge bei dem Baue der Limerick-Docks verwendet. Vier Männer, welche an zwei Kurbeln angestellt sind, sollen binnen 30 Secunden 128 Gallonen Wasser auf die mittlere Höhe von $8\frac{1}{2}$ Fuß englisch heben. (Dingler's Journal, Bd. 78, S. 416.) Dieses würde, auf das Wiener Maß und Gewicht reducirt, per Secunde eine Leistung von 289 Pfund 1 Fuß hoch, folglich für den auf einen Arbeiter entfallenden sehr bedeutenden Nutzeffect von 72 Fußpfund per Secunde ergeben! Auch wird bemerkt, daß sich das Wasser in einem vollkommen gleichförmigen, continuirlichen Strahl ergießt und die etwa mit in die Pumpe gezogenen Späne oder erdigen Theile darauf keinen hemmenden Einfluß haben.

Die Rotationspumpe von Le Clerc & Comp. — Die Vortheile, welche rotirende Pumpen

durch Wegfall der gewöhnlichen Klappen oder Ventile, und durch verhältnißmäßige Raumersparniß darbieten, werden allerdings durch einen vergleichsweise größern Kostenpreis und Kraftaufwand geschmälert, wie dies ein nachher zu erwähnender Vergleich näher darlegen wird.

Taf. VI Fig. 1 ist die Vorderansicht; Fig. 2 die Seitenansicht; Fig. 3 der Grundriß; Fig. 4 die Form und das Ineinandergreifen der Kolben nach Wegnahme des vordern Deckels a vom Gehäuse.

Das Gehäuse A ist ein Gußstück mit winkelrecht und symmetrisch stehenden Flanschen zur Bolzenbefestigung der durch zwischengelegte Preßpappe dicht schließend gemachten Deckel a und a' und besitzt ein kurzes Ansatzrohr b mit Flansche zur Befestigung des Saugrohrs C. Dieses Gehäuse hat in seiner Aushöhlung die Form zweier, mit ihren Mantelflächen sich schneidender oder in einander tretender Cylinder, angemessen dem Eingriffe der Zähne von den getriebförmigen Kolben B, B, welche sich dichtschließend an einander und an der Innenfläche der cylindrischen Aushöhlungen bewegen, wie es Fig. 4 deutlich sehen läßt.

Die Durchschnittslinie oder Kanten der sich schneidenden Cylinderaushöhlungen sind beide theilweise verbrochen; die eine an der Seite des Ausgußrohres ist nach diesem hin schräg abgestumpft, um die Mündung für dasselbe zu erweitern. Diese Abschrägung ist in Fig. 4 mit l bezeichnet. Die andere Kante ist, von der innern Mündung des Ansatzrohres b aus, nach beiden Seiten hin so abgestumpft, daß sie an den äußersten Enden der Flanschen zur vollen Kante abläuft. K, K sind zwei durch Schrauben zu verschließende Oeffnungen zum Einschmieren der Kolben. Für diesen Zweck könnte zwar dann auch eine dieser Oeffnungen genügen,

wenn dieselbe in jedem Falle oberhalb zu stehen käme; da aber der eine oder der andere Kolben der obere oder das Schmiermittel aufnehmende sein kann, so liegt hierin der Grund für die Anbringung zweier solcher Oeffnungen.

Der vordere Deckel a ist ein Gußstück mit kurzem Rohransatze oder Hals c mit Flansche, womit die Scheibe des Messingstückes d durch Schraubenbolzen verbunden wird. Diese Verbindung bildet die Stopfbüchse für die Welle e des Schwungrades E und schließt einen Liderungsring von Hanf ein. Im Guß vereinigt, besitzt dieser Deckel noch einen Ansatz oder kurzes Kniestück f mit Flanschen, woran entsprechende Flanschen des Ausgußrohres D verschraubt sind. Endlich befindet sich in diesem Deckel eine der drei messingenen Schrauben g, deren Ausbohrungen die Zapfen der Getriebkolben aufnehmen und ihnen als Lager dienen. Auf der Innenseite besitzt demnach der Deckel a drei Oeffnungen; die eine für die Schwungradwelle e, die zweite für den knieförmigen Ansatz f und die dritte für die als Lagerpfanne dienende Schraube g. Diese Schraube, sowie auch die beiden andern, treten etwas über die Innenseite der Gehäuse in die in den Kolben ausgedrehten Vertiefungen i hervor. Dagegen ist an der entgegengesetzten Seite des Kolbens, von wo aus die Schwungradwelle c ausläuft, ein Lederring h eingesetzt.

Der hintere Deckel a' besitzt Lappen mit Oeffnungen zur Verbolzung des Pumpenkörpers an einer Säule oder Wand.

Die Kolben P sind Gußstücke, wovon der eine mit der schmiedeeisernen Schwungradwelle, der andere mit einer dergleichen kürzeren verbunden ist. Zur Dichtung der Kolben ist jedem Zahne, seiner

:eite nach, im Scheitel eine Nuth eingestoßen und solche ein Lederstreifen eingeschoben.

Nach der Beschreibung der einzelnen Theile die- Pumpe ist über deren Gang selbst zu bemerken, ß die Kolben ein continuirliches Saugen und rücken verrichten, und zwar das Saugen auf die eise, daß je zwei correspondirende Getriebzähne,)em sie von der Saugrohrmündung im Gehäuse seinander laufen, einen luftverdünnten Raum er- ıgen; der Druck wird aber gleichzeitig so bewirkt, ß durch die fortgehend Statt findende Näherung eier Zähne vor der Ausguß- oder Druckrohrmün- ng und der daraus entspringenden Verminderung s mit Wasser angefüllten Zwischenraumes das asser in das Ausguß- oder Druckrohr getrieben rd. Durch Fig. 4 kann dies deutlicher ersehen :rden. 1 ist der Zwischenraum vor der Saugrohr- ündung, in welchen durch die letztere das Wasser i'm Auseinanderlaufen der einschließenden Zähne sogen, durch die zunächst wirkenden Zähne aber der Innenwand des Gehäuses abwechselnd an r einen und der andern Seite desselben und nach r angedeuteten Pfeilrichtung bis zur Ausgußmün- ng fortgeführt wird, so daß alle die Räume 1, 2, 4, 5 und I, II, III, IV, V mit Wasser angefüllt d. Indem nun der Zahn n unter der Ausguß- ündung in die Lücke V eingreift, wird das diese cke vorher ausfüllende Wasser in den Ansatz f für s Ausgußrohr gedrückt. Dasselbe wiederholt sich :tgehend, indem der Zahn o in die Lücke 5, der ıhn p in die Lücke IV tritt und so fort. Hier- s wird es erklärlich, wie das Ausfließen oder r Strahl continuirlich und nicht stoßweise er- gt.

Noch ist zu erwähnen, daß Le Clerc nahe er dem Wasserspiegel im Saugrohr ein Klappen-

ventil anbringt, um das allmählige Herabfallen der Wassersäule bei längerem Stillstande zu verhüten.

In Betreff des Wirkungsgrades dieser Rotationswasserpumpe läßt sich aus der Construction derselben mit Vergleichung der Fig. 4 schon soviel ableiten, daß die bei jeder Kurbelumdrehung geförderte Wassermenge dem Raume der zehn freien oder nicht im Eingriffe stehenden Zahnlücken gleich kommt.

Bei der hier beschriebenen Pumpe betrug nun die durch mehre Versuche ermittelte Wassermenge, wenn schon die Geschwindigkeit der Kurbelbewegung sehr verschieden war, immer genau gleich viel, nämlich bei 20 Umdrehungen 12 Dresdner Kannen. Allerdings steht dieses Ergebniß der Wirkung einer gewöhnlichen hölzernen Saugpumpe nach, indem man vergleichsweise mit einer solchen von nahe gleicher Höhe des Saugrohrs bei 8 Hüben ebenfalls 12 Dresdner Kannen förderte und die Bewegung der letzteren Pumpe immer noch etwas leichter und bequemer, als die der Rotationspumpe von Statten ging. Da man aber Rotationspumpen sofort als Druckpumpen und Spritzen benutzen und auf diese Weise sehr bequem mehre Nebenzwecke erfüllen kann, so wird sich über die beschriebene Vorrichtung folgende Ansicht geltend machen.

Will man bei nur geringem disponibeln Raume eine Vorrichtung zum Wasserheben haben, welche dies, als Druckpumpe wirkend, auf beliebige Höhen verrichtet und gleichzeitig als Feuer- oder Gartenspritze dienen kann, so würde sich diese Rotationspumpe, wegen ihrer compendiösen Form, sehr empfehlen und in Bezug auf Preis, Kraftaufwand und Dauer andern Druckpumpen an die Seite setzen lassen. Bedarf man jedoch nur einer Saugpumpe, so wird eine gewöhnliche Hebelpumpe aus Holz

r Metall mehr oder minder billiger hergestellt
› mit geringerer Kraft unter gleichen Verhältnissen
rieben werden können.

Die Spiralpumpe.

Die Spiralpumpe besteht aus einer, um eine
:izontal liegende Welle A B (Fig. 1, Taf. V)
ral- oder schlangenförmig herum gewundenen und
:an befestigten Röhre a, b, c . . . i, k, s, deren
es etwas erweitertes Ende a, das sogenannte
orn, frei und offen ist, das andere, s, dagegen
t dem Steigrohr B C luft- und wasserdicht in
rbindung steht. Bei'm Gebrauche wird dieser
parat so in das Wasser gesetzt, daß durch Um-
:hung der Welle A w das Horn a abwechselnd
ft und Wasser schöpft und nach und nach in das
eigrohr treibt. Damit diese Umdrehung und zu-
ich die genannte Verbindung mit dem Steigrohr
glich werde, endigt die Welle in dem Röhren-
cke s w, welches sich in einer Art Muff der fest-
jenden Röhre w B wie in einer Pfanne drehen
in, und wird nach Art einer Stopfbüchse von der
psel m n, deren Verbindung aus der im größern
ißstabe gezeichneten Fig. 1 deutlicher zu ersehen
umgeben.

Wäre das Schlangenrohr auch am andern Ende
rei und offen, so würde nach mehren Umdrehun-
der Welle A w das Wasser in beiden Schenkeln
er Windung gleich hoch, und wenn das Horn je-
Mal gerade so viel Wasser schöpfte, als der cu-
he Inhalt einer halben Windung beträgt, über-
s genau bis an den horizontalen Durchmesser
en; es würden nämlich alle untern Hälften die-
Windungen oder die halben Kreisbögen (wenig-

stens erscheinen die Projectionen auf einer auf A B senkrechten Ebene als solche) o c p, q e r . . . x' i x mit Wasser, die obern Hälften a b o, p d q . . . x k s mit Luft von gewöhnlicher Spannung gefüllt sein.

Denkt man sich nun in diesem Zustande die Ausmündung s der Röhre mit dem Steigrohre B C verbunden, und dieses bis auf die nöthige Höhe h mit Wasser gefüllt, so drückt dieses auf die Luftsäule s k x, diese auf die Wassersäule x i x' u. s. w. und es würde sich, wenn die Luft nicht zusammendrückbar wäre, der Theil s k, sowie alle auf einer Seite liegenden halben Windungen i h, g f, e d, .. c b, mit Wasser, die übrigen Hälften k i, f g .. mit Luft füllen. Dabei würde, wenn wieder H die Höhe der mit dem atmosphärischen Drucke im Gleichgewichte stehenden Wassersäule bezeichnet, die Luft in d c der ersten Windung durch die Wassersäule H + d, jene in f e der zweiten Windung durch H + 2d u. s. w., endlich die der letzten oder nten Windung (wenn wir nämlich allgemein n Windungen annehmen) k i durch die Säule H + nd zusammengedrückt werden, wenn d den innern Durchmesser der kreisförmigen Windungen der durchaus gleichweiten Röhre bezeichnet, und da endlich diese nämliche Luftsäule i k von der andern Seite auch durch die Wassersäule H + h (h von E aus gerechnet) gepreßt würde, so müßte für das Gleichgewicht sofort H + nd = H + h, also nd = h sein.

Allein da die Luft nach dem Mariottischen Gesetze einen um so kleinern Raum einnimmt, je größer der darauf ausgeübte Druck ist, so kann die Luft der halben Windung s k x von der ursprünglichen Spannung H nun nicht, wie vorhin angenommen worden, wieder die halbe Windung k i von der größern Spannung H + h ausfüllen, sondern da sie in einen kleinern Raum zusammengedrückt

wird, so muß aus dem Steigrohr ein Theil des Wassers über s k übertreten und in k x fließen. Aus gleichem Grunde wird auch ein Theil des Wassers i h in die obern Theile der halben Windung i h u. s. w. fort zurückfließen.

Um nun dieses Zurückfließen, welches bei jeder Umdrehung Statt finden würde, zu vermeiden, läßt man den cubischen Inhalt der einzelnen Windungen gegen das Steigrohr hin nach einem gewissen Gesetze abnehmen, und zwar indem man entweder den Durchmesser der Windungen durchaus gleich groß, dagegen die einzelnen Windungen immer enger macht (also gleichsam eine conische Röhre um einen Cylinder), oder indem man die Durchmesser der einzelnen Windungen der durchaus gleichweiten Röhre abnehmen läßt (also eine cylindrische Röhre um einen Conus windet). Wir wollen sofort diese beiden Fälle in Kürze behandeln.

Es sei für den ersten Fall $CA' = R$ (Fig. 5) der mittlere Halbmesser der sämmtlichen Wirkungen, $AA' = r$ der Halbmesser der Röhre im Lichten der ersten, sowie r' jener der letzten oder nten Windung, so wird bei der obigen Annahme, daß das Horn W bei jeder Umdrehung der Welle so viel Wasser (und dann auch eben so viel Luft) schöpft, als der cubische Inhalt der ersten halben Windung beträgt, das Wasser in der ersten Windung gerade die halbe Peripherie a m (Fig. 4 und 5), also die verticale Höhe $AM = 2R - 2r$ einnehmen, in der zweiten, schon etwas engern Windung muß das Wasser, da es genau die vorige Quantität beträgt und wieder oben am Scheitel b ansteht, unten etwas höher, z. B. bis n stehen, wodurch für die betreffende Wassersäule die Höhe A N entsteht. Aus gleichem Grunde steht das Wasser in der dritten Windung bis o u. s. w., und in der letzten Windung endlich

z. B. bis p, so daß A O, . . . A P (Fig. 5) die entsprechenden Wassersäulenhöhen sind.

Da die erste Windung den cubischen Inhalt $2R \pi r^2 \pi$ besitzt, so enthält diese eine Quantität Wasser $= R r^2 \pi^2$, und auch eben so viel Luft, welche unter dem Drucke einer Wassersäule von der Höhe $H + am$ oder (Fig. 5) $H + AM$ steht. Die in der zweiten Windung eingeschlossene Luft wird von der Wassersäule $H + AM + AN$, die der dritten Windung durch $H + AM + AN + AO$ u. s. w., die der letzten oder nten Windung aber von der Wassersäule $H + AM + AN + \ldots AP$ zusammengedrückt. Nimmt man an, was der Wahrheit nahe genug kommt, daß diese Höhen AM, $AN \ldots AP$ eine abnehmende arithmetische Progression bilden, so ist ihre Summe bekanntlich $= \frac{n}{2}(AM + AP)$. Da ferner, wie schon oben bemerkt wurde, diese in der letzten Windung enthaltene Luft auch von der andern Seite durch die Wassersäule $H + h$ gepreßt wird, so muß für den Beharrungsstand $H + \frac{n}{2}(AM + AP) = H + h$ oder (da zugleich $AM = 2 [R - r]$ ist)

$$n (R - r + \tfrac{1}{2} AP) = h \ldots (1$$

sein.

Es ist ferner der cubische Inhalt der letzten Windung $2R \pi \cdot r'^2 \pi$, und da diese dieselbe Wasserquantität, wie die erste Windung, nämlich von $R r^2 \pi^2$ enthält, so bleibt für die eingeschlossene Luft noch der Raum $2 R r'^2 \pi^2 - R r^2 \pi^2$, und da diese von der Wassersäule $H + h$ zusammengedrückt wird [sowie jene der ersten Windung durch die Säule $H + 2 (R - r)$], so ist nach dem Mariottischen Gesetze

$2 R r'^2 \pi^2 - R r^2 \pi^2 : R r^2 \pi^2 = H + 2 (R - r) : H + h$

und daraus folgt für den Halbmesser der Röhre in der letzten Windung

$$r' = r \sqrt{\frac{R - r + H + \frac{1}{2} h}{H + h}} \quad . . . (2$$

Um endlich noch die in der obern Gleichung 1) vorkommende Größe A P zu bestimmen, seien in Fig. 5 die Winkel $A C p = \alpha$, $A C a = \beta$, und die Länge des Bogens $a A' p = l$, also $l = R (\alpha + \beta)$; so ist die in der letzten Windung eingeschlossene Luft auch $= l r'^2 \pi$, folglich $l r'^2 \pi = R \pi^2 (2 r'^2 - r^2)$ oder $\alpha + \beta = \left(\frac{2 r'^2 - r^2}{r'^2}\right) \pi$ . . . (3

Es ist ferner $A C = a C \operatorname{Cos} \beta$ oder $\operatorname{Cos} \beta = \frac{R - r'}{R} = 1 = \frac{r'}{R}$ . . . (4

sowie $A' P = R (1 - \operatorname{Cos} \alpha)$, folglich $A P = R (1 - \operatorname{Cos} \alpha) - r'$ . . . (5

Man berechnet nämlich zuerst aus der Gleichung 4) den Winkel β, dann damit aus Gleichung 3) den Winkel α, und endlich damit aus 5) die Größe AP, wobei $\operatorname{Cos} \alpha$ positiv oder negativ wird, je nachdem der Winkel α spitz oder (wie hier in der Figur) stumpf ist.

Zur Berechnung des Gewichtes der Schlangenröhre hat man zuerst für die Länge derselben $L = n 2 R \pi$ . . . (6

und da $\frac{r + r'}{2}$ der mittlere Halbmesser der Röhre ist, so hat man für ihre Oberfläche den Ausdruck $F = (r + r') \pi L$ (7. Wird die Röhre aus Eisenblech hergestellt, so kann man sich zur Bestimmung der Blechdicke der Formel bedienen:

$\delta = 0{,}00038\ h\ r' + 1{,}367$ . . . (8
dabei muß h in Fußen, r' in Zollen und δ in Li-
nien genommen werden.

Das Gewicht des Rohres ist 9) $G = \frac{F\ \delta}{144}$
56,4 × 7,788 Pfunde, wenn man F in Quadrat-
fuß und δ in Linien substituirt.

Um endlich noch die Größe des conischen Horns
W (Fig. 4) so zu bestimmen, daß es bei jeder Um-
drehung der Welle wenigstens die oben angegebene
Wasserquantität $R\ r^2\ \pi^2$ schöpfen kann, sei der äu-
ßere, größere Halbmesser desselben $= r''$, folglich,
da der innere mit jenem der erstern Windung der
Röhre zusammenfällt und $= r$ ist, der mittlere $\varrho =$
$\frac{1}{2}(r + r'')$. Nimmt man ferner an, daß das Horn
jedes Mal mit dem mten Theil der Peripherie in das
Wasser eintauche, so ist erforderlich, daß $\frac{1}{m} 2\ R\ \pi\ \varrho^2$
$\pi = R\ r^2\ \pi^2$ sei, woraus sofort

$$10)\ \varrho = r \sqrt{\frac{m}{2}}$$

und mit diesem Werthe $r'' = 2\ \varrho - r$ folgt.

Um nun auch das zum Betrieb einer solchen
Pumpe nöthige Kraftmoment zu bestimmen, sei t die
Umdrehungszeit der Welle mit dem Schlangenrohr,
also $c = \frac{2\ R\ \pi}{t}$ die Umdrehungsgeschwindigkeit ei-
nes Punctes A' (Fig. 5) in der Centrilinie der
Röhre. Da nach der gemachten Annahme das Horn
bei jeder Umdrehung $R\ r^2\ \pi^2$, folglich per Secunde
$\frac{R\ r^2\ \pi^2}{t}$ Kubikfuß Wasser schöpft (wenn R, r in
Fußen und t in Secunden ausgedrückt wird), folg-
lich im Beharrungsstande auch eben so viel durch

ıs Steigrohr abfließt; so ist der Nutzeffect dieser
umpe $E' = 56{,}4\ h \frac{R\,r^2\,\pi^2}{t}$ oder wegen $t = \frac{R\,\pi}{c}$ auch $E = 28{,}2\ h\ c\ r^2\ \pi$, und dieses würde
uch zugleich das nöthige Kraftmoment sein, wenn
eine Nebenhindernisse vorhanden wären. Von dem
Umstande, daß sich zwischen den Wassersätzen auch
en so viele Luftsätze im Steigrohre befinden, kann
ier füglich abstrahirt werden.

Da aber das Wasser sowohl im Schlangen-,
ls auch im Steigrohre die schon bei den Saug-
umpen erwähnten Widerstände findet, so muß die
gentliche Förderungshöhe h wieder um die Wider-
andshöhen x und y vergrößert werden, von denen
ch die erstere (x nämlich) auf das Schlangen-, die
tztere auf das Steigrohr beziehen soll.

Um diese Widerstandshöhen zu finden, ist zuerst
ie Geschwindigkeit des Wassers in der ersten Win-
ung $= c$ und in der letzten $= c \frac{r^2}{r'^2}$, und wenn
die Länge des wasserhaltigen Bogens der ersten
nd l' jener der letztern Windung ist (wobei $l = \pi$ und $l' = l \frac{r^2}{r'^2}$ ist); so ist die Widerstands-
hhe zur Ueberwindung der Adhäsion im Schlangen-
hr $= 0{,}007 \frac{c^2}{8} \frac{l}{2r}$ und wegen Beschleunigung
s Wassers $= \frac{c^2}{4g}$, also zusammen $x' = \frac{c^2}{4g}$
$\left(1 + 0{,}028 \frac{l}{2r}\right)$

Eben so ist diese Widerstandshöhe in der letz-
n Windung $x'' = \frac{c^2}{4g} \frac{r^4}{r'^4} \left(1 + 0{,}028 \frac{l'}{2r'}\right)$.

Nehmen wir nun als mittlere Widerstandshöhe für jede einzelne Windung $\frac{1}{2}(x' + x'')$; also $\frac{n}{2}(x' + x'')$ für die sämmtlichen n Windungen: so ist $x = n \frac{c^2}{8g}\left[1 + 0{,}028 \frac{l}{2r} + \frac{r^4}{r'^4}\left(1 + 0{,}028 \frac{l'}{2r'}\right)\right]$.

Hat das Steigrohr mit der letztern Windung gleichen Durchmesser, 2 r' so ist, da im Beharrungsstande das Wasser in diesem Rohre nicht mehr zur Ruhe kommt, also die Wirkung auf Beschleunigung ausgelassen werden darf:

$$g = 0{,}007 \frac{c^2}{g} \frac{r^4}{r'^4} \frac{h}{2r'}$$

wenn nämlich auf die Luftsätze keine Rücksicht genommen und die Sache so angesehen wird, als ob die ganze Röhre mit Wasser ausgefüllt wäre.

Um endlich auch noch die Zapfenreibung der Welle in Rechnung zu bringen, sei das Gewicht der Welle, des Schlangenrohrs und aller übrigen etwa noch vorhandenen Bestandtheile, die an der Welle angebracht sind (z. B. des Wasserrades, wenn die Pumpe durch ein solches betrieben wird und dieses mit an der Welle sitzt) $= Q$, der mittlere Halbmesser aus jenem des Zapfens in A und des in der Hülse m n laufenden Röhrenstücks $w = R'$, so wie der Reibungscoefficient $= \mu$; so ist das mechanische Moment der Zapfenreibung $e = \mu Q c \frac{R'}{R}$, weil $c \frac{R'}{R}$ die Umfangsgeschwindigkeit dieses mittleren Zapfens ist.

Es ist also der nöthige Effect von Seite der Kraft zum Betriebe dieser Pumpe

$$E = 28{,}2\, c\, r^2 \pi\, (h + x + y) + \mu\, Q\, c \frac{R'}{R}$$

das Steigrohr abfließt; so ist der Nutzeffect dieser Pumpe $E' = 56{,}4\ h\ \frac{R\ r^2\ \pi^2}{t}$ oder wegen $t = \frac{2\ R\ \pi}{c}$ auch $E = 28{,}2\ h\ c\ r^2\ \pi$, und dieses würde auch zugleich das nöthige Kraftmoment sein, wenn keine Nebenhindernisse vorhanden wären. Von dem Umstande, daß sich zwischen den Wassersätzen auch eben so viele Luftsätze im Steigrohre befinden, kann hier füglich abstrahirt werden.

Da aber das Wasser sowohl im Schlangen-, als auch im Steigrohre die schon bei den Saugpumpen erwähnten Widerstände findet, so muß die eigentliche Förderungshöhe h wieder um die Widerstandshöhen x und y vergrößert werden, von denen sich die erstere (x nämlich) auf das Schlangen-, die letztere auf das Steigrohr beziehen soll.

Um diese Widerstandshöhen zu finden, ist zuerst die Geschwindigkeit des Wassers in der ersten Windung $= c$ und in der letzten $= c\ \frac{r^2}{r'^2}$, und wenn l die Länge des wasserhaltigen Bogens der ersten und l' jener der letztern Windung ist (wobei $l = R\ \pi$ und $l' = l\ \frac{r^2}{r'^2}$ ist); so ist die Widerstandshöhe zur Ueberwindung der Adhäsion im Schlangenrohr $= 0{,}007\ \frac{c^2}{8}\ \frac{l}{2r}$ und wegen Beschleunigung des Wassers $= \frac{c^2}{4g}$, also zusammen $x' = \frac{c^2}{4\ g}\left(1 + 0{,}028\ \frac{l}{2r}\right)$

Eben so ist diese Widerstandshöhe in der letzten Windung $x'' = \frac{c^2}{4g}\ \frac{r^4}{r'4}\left(1 + 0{,}028\ \frac{l'}{2r'}\right)$.

Nehmen wir nun als mittlere Widerstandshöhe für jede einzelne Windung $\frac{1}{2}(x' + x'')$; also $\frac{n}{2}(x' + x'')$ für die sämmtlichen n Windungen: so ist $x = n \frac{c^2}{8g}\left[1 + 0{,}028 \frac{l}{2r} + \frac{r^4}{r'^4}\left(1 + 0{,}028 \frac{l'}{2r'}\right)\right]$.

Hat das Steigrohr mit der letztern Windung gleichen Durchmesser, 2 r' so ist, da im Beharrungsstande das Wasser in diesem Rohre nicht mehr zur Ruhe kommt, also die Wirkung auf Beschleunigung ausgelassen werden darf:

$$g = 0{,}007 \frac{c^2}{g} \frac{r^4}{r'^4} \frac{h}{2r'}$$

wenn nämlich auf die Luftsätze keine Rücksicht genommen und die Sache so angesehen wird, als ob die ganze Röhre mit Wasser ausgefüllt wäre.

Um endlich auch noch die Zapfenreibung der Welle in Rechnung zu bringen, sei das Gewicht der Welle, des Schlangenrohrs und aller übrigen etwa noch vorhandenen Bestandtheile, die an der Welle angebracht sind (z. B. des Wasserrades, wenn die Pumpe durch ein solches betrieben wird und dieses mit an der Welle sitzt) $= Q$, der mittlere Halbmesser aus jenem des Zapfens in A und des in der Hülse m n laufenden Röhrenstücks $w = R'$, so wie der Reibungscoefficient $= \mu$; so ist das mechanische Moment der Zapfenreibung $e = \mu Q c \frac{R'}{R}$, weil $c \frac{R'}{R}$ die Umfangsgeschwindigkeit dieses mittleren Zapfens ist.

Es ist also der nöthige Effect von Seite der Kraft zum Betriebe dieser Pumpe

$$E = 28{,}2\, c\, r^2 \pi\, (h + x + y) + \mu\, Q\, c \frac{R'}{R}$$

Ebenso ist $y = 1{,}384$ Fuß, folglich die gesammte Widerstandshöhe $x + y = 6{,}101$ Fuß.

Setzt man zur Bestimmung des auf die Zapfenreibung zu verwendenden Kraftmomentes, das gesammte Gewicht, welches auf den Wellzapfen lastet, $Q = 10000$ Pfund, die Dicke des Zapfens bei $A = 4$, und der Hülse, welche bei w den Zapfen umfaßt, $= 10$ Zoll, folglich den mittleren Halbmesser $R' = 3{,}5$ Zoll, wofür wir $0{,}3$ Fuß setzen wollen, sowie endlich den Reibungscoefficient $\mu = \frac{1}{7}$, so wird $e = 160{,}7$ (dafür wäre die Widerstandshöhe $z = 5{,}442$ Fuß).

Es ist also der von der Seite der Betriebskraft aufzunehmende Effect $E = 28{,}2 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 3{,}1416\,(90 + 6{,}101) + 160{,}7$ [oder auch $E = 28{,}2 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 3{,}1416\,(90 + 6{,}101 + 5{,}442]$, das ist

$E = 2998{,}6$ Pfund 1 Fuß hoch per Secunde.

Es ist also $E : E' = 2998{,}6 : 2658 = 100 : 88{,}7$, oder der Nutzeffect beträgt unter den angenommenen Bedingungen bei dieser Pumpe $88\frac{7}{10}$ Procent.

Das auf die angenommene Höhe von 90 Fuß per Minute gelieferte Wasserquantum beträgt nahe 31,416 Cubikfuß oder etwas über $17\frac{1}{2}$ Wiener Eimer, wozu eine Betriebskraft von nahe 7 Pferden nothwendig wäre.

Was nun ferner die zweite Gattung von Spiralpumpen anbelangt, bei welchen die Schlangenröhre durchaus dieselbe Weite, dagegen vom Horn gegen das Steigrohr zu immer kleiner werdende Windungen hat, so sei wieder R der mittlere Halbmesser der ersten, R' jener der letzten oder n ten Windung, sowie r der constante Halbmesser für das Schlangen- und Steigrohr im Lichten.

In diesem Falle ist der Inhalt des Wassers, folglich auch der Luft in der ersten Windung = $R\,r^2\,\pi^2$, und da der cubische Inhalt der letzten Windung = $2R'\,r^2\,\pi^2$ ist, so nimmt die Luft darin (weil die Wasserquantität wieder dieselbe ist) den Raum $2R'\,r^2\,\pi^2 - R\,r^2\,\pi^2$ ein.

Von der andern Seite ist aber auch, wenn wieder die Länge des Bogens $a\,A'\,p$ (Fig. 5) dieser letzten Windung mit l bezeichnet wird, der Inhalt dieses Luftbogens = $l\,r^2\,\pi$, also ist $l\,r^2\,\pi = r^2\,\pi^2\,(2R' - R)$, oder wegen $l = R'\,(\alpha + \beta)$, wenn wieder die obige Bezeichnung beibehalten wird, auch $\alpha + \beta = \frac{(2R' - R)\,\pi}{R'}$, wobei $\mathrm{Cos}\,\beta = \frac{R' - r}{R'} = 1 - \frac{r}{R'}$ ist. Es wird also aus dieser letzteren Gleichung der Winkel β, und damit aus der vorhergehenden jener α gefunden, und dann, wie oben die Größe AP aus $AP = R'\,(1 - \mathrm{Cos}\,\alpha)\,\ldots$ (0 (analog mit der Form 5) bestimmt werden.

Die Luft in der ersten Windung $R\,r^2\,\pi^2$ wird von der Wassersäule $H + 2R - 2r$, die der letzten Windung $r^2\,\pi^2\,(2R' - R)$ von jener $H + h$ zusammengedrückt; folglich ist nach dem Mariotti'schen Gesetze wieder:

$$R\,r^2\,\pi^2\,(H + 2R - 2r) = r^2\,\pi^2\,(2R' - R)\,(H + h)$$

und daraus der mittlere Halbmesser der letzten oder nten Windung

$$R' = \frac{R\,(H + R - r + \frac{1}{2}h)}{H + h}\;\ldots\; m.$$

Wollte man darauf Rücksicht nehmen, daß während der Bewegung des Wassers in der ersten Windung dieses beschleunigt und zugleich die Adhäsion in der Röhre überwunden werden muß, wodurch

also die drückende Säule $H + 2R - 2r$ um die Widerstandshöhe x' vermindert oder herabgezogen wird; ferner, daß auch die Luft in der letzten Windung nicht durch die Säule $H + h$, sondern wenn y die Widerstandshöhe für die Adhäsion des Wassers bezeichnet, eigentlich $H + h' + y$ ist, so fände man genauer:

$$R' = \frac{R\,[H + R - r + \frac{1}{2}(h + y - x')]}{H + h + y} \quad .. m');$$

indeß wird der Unterschied zwischen diesen beiden Werthen von R' in m) und m') so unbedeutend, daß man unbedenklich in allen vorkommenden Fällen R' aus der einfachen Formel m) berechnen kann, was wir auch bereits schon bei der ersteren Gattung dieser Pumpen bei Bestimmung von r' gethan haben.

Es ist ferner die wirksame Druckhöhe der Wassersäule in der ersten Windung $= 2R - 2r - x'$, sowie in der letzten Windung $= AP - x''$, wenn x'' die Widerstandshöhe für das Wasser in dieser Windung bezeichnet. Nimmt man also das Mittel aus diesen beiden Höhen und multiplicirt dieses mit der Anzahl der Windungen, so erhält man die gesammte wirksame Wassersäulenhöhe, welche das Wasser im Steigrohr (nebst Ueberwindung der Hindernisse) auf die Höhe h drückt; es ist demnach

$$(2R + AP - 2r - x' - x'')\,\frac{n}{2} = h + y \quad ... (p$$

dabei wird AP aus Formel o) gefunden, und ist

$$x' = \frac{c^2}{4g}\left(1 + 0{,}028\,\frac{l'}{2r}\right),\ x'' = \frac{c^2}{4g}\,\frac{R'^2}{R^2}\left(1 + 0{,}028\,\frac{l'}{2r}\right)$$

Aus o) folgt jetzt $AP = 4{,}319$. Ferner ist $x' = 0{,}298$, $x'' = 0{,}144$ und $y = 0{,}264$ Fuß.

Mit diesen Werthen würde man durch eine zweite Rechnung aus der Formel m') den genauern Werth von R' und zwar $R' = 5{,}539$ erhalten, welcher jedoch von dem vorigen nur um 0,013 Fuß verschieden ist, so daß, wie wir bereits bemerkt haben, dieser Unterschied ohne Weiteres vernachlässigt, und immer nach der einfachern Formel m) gerechnet werden darf.

Aus der obigen Formel p) endlich folgt jetzt $n = 9{,}4$.

Die Länge der Schlangenröhre ist dann $L = 406{,}2$ Fuß. Die Oberfläche $F = 851{,}17$ Quadratfuß, folglich, wenn die Dicke des Bleches wieder, wie im ersten Beispiele, mit 1,48 Linie angenommen wird, das Gewicht des hierzu nöthigen Eisenblechquantums $G = 3836$ Pfund. Das Gewicht des Wassers in der ersten Windung ist, wie oben, $= 495$, also in den 9,4 Windungen $= 4653$ Pfund.

Nimmt man die auf die Wellzapfen drückende Last Q wieder zu 10000 Pfund und, wie oben den mittleren Halbmesser, zu 0,3 Fuß, den Reibungscoefficienten mit $\frac{1}{7}$, sowie die Geschwindigkeit $c = 3$ Fuß, so folgt $E = 2726{,}9 + 160{,}7 = 2887{,}6$ Pfund 1 Fuß hoch per Secunde, welcher Kraftaufwand der Wirkung von 6,7 Maschinenpferden gleichkommt.

Da ferner der Nutzeffect wieder, wie im vorigen Falle, $E' = 2658$ ist, so hat man bei dieser Pumpe $E : E' = 2887{,}6 : 2658 = 100 : 92$, oder es beträgt der Nutzeffect hier volle 92 Procent.

Die Vergleichung zeigt nun, daß diese zuletzt betrachtete Gattung von Spiralpumpen einen etwas größern Nutzeffect (im Verhältniß von $88{,}7 : 92$ oder $100 : 103{,}7$) giebt, indem diese eine etwas

und $y = 0{,}007 \frac{c^2}{g} \frac{R'^2}{R^2} \frac{h}{2r'}$ wenn nämlich das Steigrohr eben so weit, als das Schlangenrohr, und wobei $l' = R \pi$ ist.

Die Länge des Schlangenrohres ist in diesem Falle
$L = n (R + R') \pi$, sowie deren Oberfläche
$F = 2 r \pi \cdot L$.

Das bei jeder Umdrehung geschöpfte Wasser ist $= R r^2 \pi$, folglich per Secunde dem Gewichte nach $\frac{R r^2 \pi}{t} \times 56{,}4$ oder, wegen $t = \frac{2 R \pi}{c}$, auch $= 28{,}2 r^2 c \pi$, und da diese Quantität auf die Höhe h gehoben wird, so ist der Nutzeffect wieder $E' = 28{,}2 r^2 c h \pi$ und das nöthige Kraftmoment:

$$E = 28{,}2 r^2 c \pi \left[h + \frac{n}{2} (x' + x'') + y\right] + \mu \frac{Q R''}{R} c,$$

wo μ', Q die obige Bedeutung haben und R'' den mittleren Halbmesser der beiden Wellzapfen bezeichnet.

Zur Anwendung dieser Formel und bessern Vergleichung dieser Pumpe mit der vorigen Gattung, wählen wir dasselbe früher angenommene Beispiel, und setzen wieder $h = 90$, $R = 8$ und $r = \frac{1}{3}$ Fuß, so folgt aus Formel m): $R' = 5{,}552$ Fuß als mittlerer Halbmesser der letzten Windung. Damit findet man $\cos \beta = 1 - \frac{0{,}333}{5{,}552} = 0{,}939962$, also $\beta = 19^0\, 57'$ (so weit nämlich die Genauigkeit hier nothwendig ist); damit ferner wegen $\alpha + \beta = 0{,}559 \times 180^0 = 100^0\, 37'$ sofort $\alpha = 80'\, 40'$.

Aus o) folgt jetzt $AP = 4{,}319$. Ferner ist $x' = 0{,}298$, $x'' = 0{,}144$ und $y = 0{,}264$ Fuß.

Mit diesen Werthen würde man durch eine zweite Rechnung aus der Formel m') den genauern Werth von R' und zwar $R' = 5{,}539$ erhalten, welcher jedoch von dem vorigen nur um 0,013 Fuß verschieden ist, so daß, wie wir bereits bemerkt haben, dieser Unterschied ohne Weiteres vernachlässigt, und immer nach der einfachern Formel m) gerechnet werden darf.

Aus der obigen Formel p) endlich folgt jetzt $n = 9{,}4$.

Die Länge der Schlangenröhre ist dann $L =$ 406,2 Fuß. Die Oberfläche $F = 851{,}17$ Quadratfuß, folglich, wenn die Dicke des Bleches wieder, wie im ersten Beispiele, mit 1.48 Linie angenommen wird, das Gewicht des hierzu nöthigen Eisenblechquantums $G = 3836$ Pfund. Das Gewicht des Wassers in der ersten Windung ist, wie oben, = 495, also in den 9,4 Windungen = 4653 Pfund.

Nimmt man die auf die Wellzapfen drückende Last Q wieder zu 10000 Pfund und, wie oben den mittleren Halbmesser, zu 0,3 Fuß, den Reibungscoefficienten mit $\frac{1}{7}$, sowie die Geschwindigkeit $c =$ 3 Fuß, so folgt $E = 2726{,}9 + 160{,}7 = 2887{,}6$ Pfund 1 Fuß hoch per Secunde, welcher Kraftaufwand der Wirkung von 6,7 Maschinenpferden gleich kommt.

Da ferner der Nutzeffect wieder, wie im vorigen Falle, $E' = 2658$ ist, so hat man bei dieser Pumpe $E : E' = 2887{,}6 : 2658 = 100 : 92$, oder es beträgt der Nutzeffect hier volle 92 Procent.

Die Vergleichung zeigt nun, daß diese zuletzt betrachtete Gattung von Spiralpumpen einen etwas größern Nutzeffect (im Verhältniß von 88,7 : 92 oder 100 : 103,7) giebt, indem diese eine etwas

kleinere Betriebskraft (nur $\frac{3}{10}$ Pferdekraft) bedarf, dagegen aber nahe um den zehnten Theil mehr Blech für das Schlangenrohr erfordert (wodurch auch unter übrigens gleichen Umständen die Last **Q** vergrößert und der Nutzeffect etwas Weniges herabgezogen wird). Man zieht daher, wenn Kraft genug vorhanden ist, in der Anwendung die erstere Pumpe der letzteren vor.

Die Schwung- oder Centrifugalpumpe.

Stellt man eine unten offene Röhre **A B**, Fig. 6 Taf. **V**, welche in einen oder, der gleichförmigen Vertheilung des Druckes wegen, in zwei Aesten oder gekrümmten Schenkeln **B D**, **B D'** ausläuft, vertical in den Sumpf oder das Unterwasser, und trifft die Anordnung, daß sich diese Röhre schnell um ihre Achse umdrehen läßt, so wird, wenn das Rohr (welches in keinem Falle die Höhe von 32 Fuß erreichen darf) zuerst auf irgend eine Weise mit Wasser gefüllt wird, durch die erzeugte Centrifugalkraft das Wasser aus den Schenkeln bei **D** und **D'** hinausgeschleudert, und weil dadurch im Innern des Rohres ein luftleerer Raum entstehen würde, durch die äußere Luft neues Wasser aus dem Sumpfe durch das Rohr hinauf- oder nachgedrückt, folglich, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit der Höhe des Rohres angemessen ist, das Wasser oben fortwährend ausfließen.

Zum Auffangen des Wassers dient eine kreisförmige Rinne **b b**, und damit bei'm Stillstehen dieser Schwungpumpe das bereits gehobene Wasser nicht wieder zurückfalle, befindet sich im Innern des Rohres unten ein nach aufwärts sich öffnendes Ventil **a**.

Ist der Radius $BD = BD' = R$ und die Umlaufszeit der Röhre $= t$, so ist die Geschwindigkeit der Puncte D und D', wo sich nämlich die Ausflußöffnungen befinden: $c' = \frac{2R\pi}{f}$, dazu gehört die Geschwindigkeitshöhe $h' = \frac{c'^2}{4g} = \frac{4R^2\pi^2}{4g\,t^2}$ (wo wieder $g = 15{,}5$ Fuß).

Ist h der senkrechte Abstand der Ausflußöffnungen von dem Unterwasserspiegel, so wirkt nur die Druckhöhe $h' - h$ auf den Ausfluß des Wassers, und es erhält dieses sonach die Geschwindigkeit $c = 2\sqrt{g(h' - h)}$ (1.

Aus dieser Formel folgt, daß das Ausfließen des Wassers nur Statt findet, wenn $h' > h$, das ist, $\frac{c'^2}{4g} > h$ oder $c' > 2\sqrt{gh}$ ist.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Wassersäule von der Höhe h in einen luftleeren Raum dringt, ist ohne Rücksicht auf Widerstände und Contraction: $c'' = 2\sqrt{g(H - h)}$, wobei $H = 32$ Fuß ist; soll also das Wasser im Rohre immer gehörig nachdringen, so muß $c < c''$, das ist $c < 2\sqrt{g(H - h)}$ sein; hieraus folgt, wenn man für c den Werth setzt und reducirt: $h' < H$, und da vorhin $h' > h$ gefunden wurde, so muß h' immer zwischen H und h liegen.

Setzen wir nun, um eine solche Pumpe zu berechnen, daß das Wasser aus den beiden Aesten oder Schenkeln radial, ohne eine Contraction zu erleiden, ausfließt, und jede der beiden Ausflußöffnungen die Fläche F habe, so ist, da das Wasser in der Richtung des Radius, mit der Geschwindigkeit c, und nach der Tangente des Kreises mit jener c' fortge-

schleudert wird, die daraus resultirende wirkliche Geschwindigkeit $C = \sqrt{c^2 + c'^2}$.

Die in jeder Secunde austretende Wassermenge ist dem Gewichte nach $M = 2Fc \cdot 56{,}4$, und um diese Masse auf die erwähnte Geschwindigkeit C zu bringen, ist die Wirkung $\frac{MC^2}{4g} = \frac{M}{4g}(c^2 + c'^2) = M(h' - h + h') = M(2h' - h)$ nöthig.

Es ist also, wenn man die Adhäsion in diesen kurzen Röhren vernachlässigen will (sonst kann sie auf die oben wiederholt gezeigte Weise in Rechnung gebracht werden), das mechanische Moment der Betriebskraft ohne Reibung

$$E = Mh + M(2h' - h) = 2Mh'.$$

Ist das Gewicht der ganzen Pumpe $= Q$, r der Halbmesser des untern Zapfens, auf welchem sich die Pumpe dreht, sowie μ der Reibungscoefficient zwischen diesem Zapfen und der metallenen Unterlage, so ist, da der Umfang des Zapfens die Geschwindigkeit $\frac{r}{R}c'$ hat, das Moment der Zapfenreibung (die hier auf der Basis des Cylinders Statt findet) $= \frac{2}{3}\mu\, Q\, c' \frac{r}{R}$.

Es ist also mit Rücksicht auf die Reibung

$$E = 2Mh' + \tfrac{2}{3}\mu\, Q \frac{r}{R} c';$$

da der Nutzeffect dieser Pumpe $E' = Mh$ ist, so wäre mit Auslassung des Betrages der Reibung

$$\frac{E}{E'} = \frac{2h'}{h}. \quad \text{(a}$$

Ist z. B. $h = 20$ Fuß und (da nun h' zwischen 20 und 32 Fuß liegen muß) $h' = 30$ Fuß, also $c' = 2\sqrt{15{,}5 \times 30} = 43{,}12$ Fuß, so ist

$c = 2\sqrt{15,5 \times 10} = 24,9$. Setzt man T = 36 Quadratzoll = $\frac{36}{144}$ = $\frac{1}{4}$ Quadratfuß, so ist $M = \frac{1}{2} \times 56,4 \times 24,9 = 702,2$ Pfund, also $E' = 702,2 \times 20 = 14044$ Pfund 1 Fuß hoch per Secunde.

Ist endlich das Gewicht der Pumpe $Q = 400$ Pfund, $\mu = \frac{1}{6}$, $R = 6$ Fuß und $r = 2$ Zoll, so ist

$E = 1404,4 \times 30 + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{6} \cdot 400 \cdot \frac{1}{36} \cdot 43,12 = 42132 + 35,2$, das ist $E = 42185$ Pfund 1 Fuß hoch.

Es ist also hier $E : E' = 42185 : 14044 = 100 : 33,3$, folglich der Nutzeffect $33\frac{1}{3}$ Procent.

Setzt man dagegen bei denselben übrigen Werthen $h' = 21$ Fuß, so wird $c' = 36,08$, $c = 7,88$ und $M = 222,4$ Pfund, folglich ist $E' = 4448$ und $E = 9385$, also $E : E' = 100 : 47,4$.

Der Nutzeffect steigt also hier dadurch, daß die Umlaufsgeschwindigkeit nicht größer angenommen wurde, als unumgänglich nöthig ist, schon nahe auf $47\frac{1}{2}$ Procent.

Aus der obigen Gleichung a) folgt, daß selbst, wenn $h = h'$ sein könnte und gar keine Reibung vorhanden wäre, der Nutzeffect einer solchen Pumpe nur 50 Procent betragen könnte.

Bei dieser Einrichtung der Pumpe helfen die im verticalen Rohre befindlichen Wassertheilchen zu ihrer Erhebung gar nicht mit, sowie wieder in den Schwungschenkeln die einzelnen Theilchen nicht genau die ihrem Abstande von der Drehungsachse entsprechenden Centrifugalgeschwindigkeiten erlangen, also eines dem andern voraus eilt und dadurch eine Störung und Hemmung eintritt. Soll nun eine naturgemäße Bewegung der Wassertheilchen durch die ganze Ausdehnung des Rohres Statt finden, so

schleudert wird, die daraus resultirende wirkliche Geschwindigkeit $C = \sqrt{c^2 + c'^2}$.

Die in jeder Secunde austretende Wassermenge ist dem Gewichte nach $M = 2Fc \cdot 56{,}4$, und um diese Masse auf die erwähnte Geschwindigkeit C zu bringen, ist die Wirkung $\frac{MC^2}{4g} = \frac{M}{4g}(c^2 + c'^2) = M(h' - h + h') = M(2h' - h)$ nöthig.

Es ist also, wenn man die Adhäsion in diesen kurzen Röhren vernachlässigen will (sonst kann sie auf die oben wiederholt gezeigte Weise in Rechnung gebracht werden), das mechanische Moment der Betriebskraft ohne Reibung

$$E = Mh + M(2h' - h) = 2Mh'.$$

Ist das Gewicht der ganzen Pumpe $= Q$, r der Halbmesser des untern Zapfens, auf welchem sich die Pumpe dreht, sowie μ der Reibungscoefficient zwischen diesem Zapfen und der metallenen Unterlage, so ist, da der Umfang des Zapfens die Geschwindigkeit $\frac{r}{R}c'$ hat, das Moment der Zapfenreibung (die hier auf der Basis des Cylinders Statt findet) $= \frac{2}{3}\mu Q c' \frac{r}{R}$.

Es ist also mit Rücksicht auf die Reibung

$$E = 2Mh' + \tfrac{2}{3}\mu Q \frac{r}{R} c';$$

da der Nutzeffect dieser Pumpe $E' = Mh$ ist, so wäre mit Auslassung des Betrages der Reibung

$$\frac{E}{E'} = \frac{2h'}{h}. \quad \text{(a}$$

Ist z. B. $h = 20$ Fuß und (da nun h' zwischen 20 und 32 Fuß liegen muß) $h' = 30$ Fuß, also $c' = 2\sqrt{15{,}5 \times 30} = 43{,}12$ Fuß, so ist

$c = 2\sqrt{15{,}5 \times 10} = 24{,}9$. Setzt man $T' = 36$ Quadratzoll $= \frac{36}{144} = \frac{1}{4}$ Quadratfuß, so ist $M = \frac{1}{2} \times 56{,}4 \times 24{,}9 = 702{,}2$ Pfund, also $E' = 702{,}2 \times 20 = 14044$ Pfund 1 Fuß hoch per Secunde.

Ist endlich das Gewicht der Pumpe $Q = 400$ Pfund, $\mu = \frac{1}{6}$, $R = 6$ Fuß und $r = 2$ Zoll, so ist

$E = 1404{,}4 \times 30 + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{6} \cdot 400 \cdot \frac{1}{36} \cdot 43{,}12 = 42132 + 35{,}2$, das ist $E = 42185$ Pfund 1 Fuß hoch.

Es ist also hier $E : E' = 42185 : 14044 = 100 : 33{,}3$, folglich der Nutzeffect $33\frac{1}{3}$ Procent.

Setzt man dagegen bei denselben übrigen Werthen $h' = 21$ Fuß, so wird $c' = 36{,}08$, $c = 7{,}88$ und $M = 222{,}4$ Pfund, folglich ist $E' = 4448$ und $E = 9385$, also $E : E' = 100 : 47{,}4$.

Der Nutzeffect steigt also hier dadurch, daß die Umlaufsgeschwindigkeit nicht größer angenommen wurde, als unumgänglich nöthig ist, schon nahe auf $47\frac{1}{2}$ Procent.

Aus der obigen Gleichung a) folgt, daß selbst, wenn $h = h'$ sein könnte und gar keine Reibung vorhanden wäre, der Nutzeffect einer solchen Pumpe nur 50 Procent betragen könnte.

Bei dieser Einrichtung der Pumpe helfen die im verticalen Rohre befindlichen Wassertheilchen zu ihrer Erhebung gar nicht mit, sowie wieder in den Schwungschenkeln die einzelnen Theilchen nicht genau die ihrem Abstande von der Drehungsachse entsprechenden Centrifugalgeschwindigkeiten erlangen, also eines dem andern vorauseilt und dadurch eine Störung und Hemmung eintritt. Soll nun eine naturgemäße Bewegung der Wassertheilchen durch die ganze Ausdehnung des Rohres Statt finden, so

muß dieses, wie die Fig. 7 zeigt, wo **A M C** die Centrilinie der Röhre vorstellt, nach einer Parabel gekrümmt sein, deren Achse in der verticalen Linie **A B**, Scheitel in **A** liegt, und deren Parameter $= \frac{g t^2}{\pi^2}$ ist, wenn t die Umdrehungszeit der Pumpe ist, und g und π die bekannten Werthe 15,5 und 3,1416 haben. Denn es sei, um dies zu beweisen, **A C M** jene Curve von der Eigenschaft, daß ein Wasserelement in jedem Puncte **M** derselben durch die Schwungkraft dasselbe Bestreben an der Curve **MC** aufwärts zu steigen erhält, als es durch die Schwerkraft an der Linie **M A** abwärts getrieben, also das Wasserelement in jedem Puncte der Curve gleichsam schwerlos gemacht wird.

Zählt man die Abscissen x auf der verticalen Linie oder Achse **A B** von **A** aus, und nimmt die Ordinaten y darauf senkrecht, setzt also für einen beliebigen Punct **M** der gesuchten Curve **A P** $= x$, **P M** $= y$ und Bogen **A M** $= s$, ferner die Geschwindigkeit, mit welcher dieser Punct des Rohres oder der Curve **C M A** um die Achse **A B** gedreht wird, $= v$, die Masse eines in **M** sich befindenden Wasserelementes $= q$, sowie endlich die Schwungkraft in der Richtung **P M** $= u$, so ist nach bekannten Gesetzen $u = \frac{v^2}{2 g y} q$.

Zerlegt man die nach **P M** wirkende Kraft u in zwei aufeinander senkrechte Kräfte, wovon die eine p nach der Tangente **M N**, also die andere darauf senkrecht ist, so wird diese letztere durch die Festigkeit der Röhrenwand aufgehoben, die erstere aber ist $p = u \frac{dy}{ds}$. Zerlegt man eben so das Gewicht q, welches nach **M F** wirkt, in zwei solche Kräfte,

wovon die eine p' wieder in der Richtung der Tangente, und zwar gegen die vorige p nach entgegengesetzter Richtung $M\,n$ fällt, die andere aber wieder von der Röhrenwand aufgehoben wird, so ist $p' = q\,\frac{dx}{ds}$. Nun soll nach der gemachten Bedingung $p' = p$ sein, also ist $q\,\frac{dx}{ds} = u\,\frac{dy}{ds}$ oder $q\,dx = u\,dy$, und wenn man für u seinen oben gefundenen Werth setzt, $dx = \frac{v^2}{2g}\,\frac{dy}{y}\;\ldots\;(1$

Es sei ferner die Umlaufszeit der Curve um die Achse $A\,B = t$, so ist $v\,t = 2\,y\,\pi$, also $v = \frac{2y\pi}{t}$, folglich wenn dieser Werth in 1) substituirt wird, $y\,dy = \frac{g\,t^2}{2\pi^2}\,dx$. Diese Gleichung integrirt, erhält man $\frac{1}{2}y^2 = \frac{g\,t^2}{8\,\pi^2}\;x + C$, oder da die Constante C verschwindet, indem für $x = o$ auch $y = o$ sein muß, so hat man für die Gleichung der gesuchten Curve: $y^2 = \frac{g\,t^2}{\pi^2}\,x$, welche sofort einer gewöhnlichen Parabel vom Parameter $\frac{g\,t^2}{\pi^2}$ zukommt.

Die Geschwindigkeit v, mit welcher das Rohr um die Achse gedreht werden muß, ist eine bestimmte, und zwar ist $v = \frac{2\pi}{t}\;y = 2\sqrt{g\,x}$. Ist also für den obersten Punct C die Geschwindigkeit $= c$, sowie die Höhe $A\,B = h$, so ist $c = 2\sqrt{g\,b}$, nämlich genau der Geschwindigkeit gleich,

welche ein von der Höhe $h = BA$ frei herabfallender Körper erlangt.

Da nun aber dadurch das Wasser in der Röhre schwerlos wird, so wird dasselbe von der Atmosphäre von A aufwärts mit einer Geschwindigkeit durch die Röhre gedrückt, welche der Wassersäulenhöhe $AQ = h'$ entspricht. Ist also c' diese Geschwindigkeit, so ist $c' = 2\sqrt{g h'}$ und mit derselben Geschwindigkeit fließt das Wasser auch oben bei C aus.

Was nun das zum Betrieb dieser Pumpe nöthige Kraftmoment betrifft, so ist zwar bei dieser Anordnung keine Kraft zum Hinauftreiben des Wassers erforderlich, allein das Wasser muß dabei von unten nach oben auf immer größer werdende Geschwindigkeiten v gebracht werden, wozu eine gewisse Kraft verwendet werden muß.

Bezeichnet man die in der unendlich kleinen Zeit dt durch die Röhre, deren Querschnitt $= F$ sein soll, fließende (ebenfalls unendlich kleine) Wassermenge mit dm, so ist, da alles Wasser mit der Geschwindigkeit c' durchfließt, $dm = F c' \gamma dt$, wo γ das Gewicht der cubischen Einheit des Wassers (also wenn der Wiener Fuß zu Grunde liegt) $\gamma = 56{,}4$ Pfund ist. Die nöthige Wirkung, um dieses Wasserelement dm in der Zeit dt von der Geschwindigkeit v (die es in M hat) auf jene $v + dv$ (die es im höheren Puncte erlangt) zu bringen, ist $dw = \frac{dm}{4g}[(v + dv)^2 - v^2] = 2 v dv \frac{dm}{4g} = \frac{2 r dv \cdot F c' \gamma dt}{4g}$, folglich die nöthige Wirkung in der Zeiteinheit $dE = \frac{dw}{dt} = \frac{F \gamma c'}{2g} v dv$.

Durch die Integration erhält man $E = F \gamma c' \frac{v^2}{4g}$, wo wieder keine Constante hinzukommt, da für $v = o$ (was in A der Fall ist) auch $E = o$ ist. Da aber $v^2 = 4gx$ ist, so ist auch das mechanische Moment $E = F \gamma c' x$ von A bis M, folglich für die ganze Röhre, wofür $x = AB = h$ wird, $E = F \gamma c' h$.

Ist die ganze Höhe $AB = h$, die Tiefe der Eintauchung der Röhre $AQ = h'$, so wird durch diese Pumpe das Wasser auf die Höhe $h - h'$ gehoben, und da dasselbe oben bei C mit der Geschwindigkeit $c' = 2\sqrt{gh'}$ ausfließt, so ist, wenn F den Querschnitt der Röhre im Lichten bezeichnet, der Nutzeffect dieser Pumpe $E' = F \gamma c' (h - h')$.

Da ferner das zum Betrieb dieser Pumpe nöthige Kraftmoment mit Vernachlässigung der nur geringen Zapfenreibung:

$E = F \gamma c' h$ ist, so folgt $\frac{E}{E'} = \frac{h}{h - h'}$;

dabei wird jedoch vorausgesetzt, daß die Röhre genau mit einer solchen Schnelligkeit um ihre Achse AB umgetrieben wird, daß dadurch der Punct C jene Geschwindigkeit $c = 2\sqrt{gh}$ erlangt, welche der Fallhöhe $h = BA$ zukommt (dadurch erhält jeder andere Punct wie M die der Höhe PA zugehörige Geschwindigkeit).

Hier findet also keine Beschränkung in der Höhe h Statt, und der Verlust ist nur gering, wenn die Eintauchungshöhe h nicht bedeutend ist; diese braucht aber auch in der That niemals bedeutend zu sein, da z. B. schon für $h' = 1$ Fuß, die Ausflußgeschwindigkeit des Wassers c' nahe $= 8$ Fuß ist.

Wäre z. B., wie bei der vorigen Pumpe, $h = 20$ Fuß und $F = \frac{1}{4}$ Quadratfuß, so wäre,

wenn man $h' = 1$ Fuß nimmt, $c' = 7{,}874$ und $c = 35{,}21$ Fuß.

$E' = 2109$ und $E = 2220$ oder wenn man für die Reibung dasselbe Moment von 53 Pfund wie bei der vorigen Pumpe rechnet, $E = 2273$, was der Wirkung von $5\frac{3}{10}$ Pferden gleich kommt;

dabei ist $E : E' = 2273 : 2109 = 100 : 92{,}8$, also der Nutzeffect sehr bedeutend, indem er beinahe 93 Procent beträgt. (Ohne Zapfenreibung würde er im gegenwärtigen Beispiele sogar 95 Procent betragen.) Die per Minute gelieferte Wassermenge beträgt 118 Cubikfuß oder nahe 66 Wiener Eimer.

Was endlich die Construction der Parabel AMC betrifft, so muß man, da die Umdrehungszeit t willkürlich ist (indem für jeden Werth von t der Punct E die oben genannte Geschwindigkeit $2\sqrt{gh}$ erlangt), dafür einen gewissen Werth annehmen und damit den Parameter $\frac{g t^2}{\pi^2}$ bestimmen, wodurch sich dann die Parabel selbst auf die bekannte Weise construiren läßt; setzt man z. B. im vorliegenden Beispiele $t = 1$ Secunde, so ist der Parameter $\frac{g t^2}{\pi^2} = 1{,}57$, folglich $\gamma = \sqrt{1{,}57\, x}$.

Setzt man die größte Ordinate $BC = d$, so ist für $t = 1$ sofort $d = \sqrt{1{,}57\, h} = \sqrt{1{,}57 \times 20} = 5{,}603$ Fuß. Da aus $y = \frac{t}{\pi}\sqrt{g x}$ allgemein für $x = h = 20$ sofort $d = 5{,}603$ folgt, so ist für $t = 1, 2, 3$ . . Secunden, beziehungsweise $d = 5{,}603,\ 11{,}206,\ 16{,}809,\ 22{,}412$ u. s. w. Fuß, dabei ist in allen Fällen $c = \frac{2 d \pi}{t} = 2\sqrt{gh} = 35{,}21$.

Hieraus folgt zugleich, daß die obere Entfernung B C um so größer wird, je größer t und h sein sollen, und darin liegt eigentlich eine Beschränkung dieser Pumpe in ihrer Anwendung auf bedeutende Förderungshöhen h, während sonst der Nutzeffect um so größer würde, je mehr diese Höhe h zunimmt.

Anstatt der genannten parabolisch gekrümmten Röhre kann man auch eine sphäroidische Schale, welche durch Umdrehung dieser Parabel A M C um ihre Achse A B erzeugt, und welche durch mehre, durch die Achse A B gehende Ebenen in Fächer getheilt wird, anwenden.

Der Hauptvortheil dieser Schwungpumpe liegt nebst dem großen Nutzeffect in dem Umstande, daß man eben so gut auch sandiges und schlammiges Wasser damit heben kann. Ihr Nachtheil besteht aber darin, daß durch ihre sich oben ausbreitende Form die Hubhöhe, wie bereits erwähnt, keine sehr bedeutende sein kann.

In der neuesten Zeit hat man auch das Kreiselrad- und Centrifugalgebläse zum Wasserheben zu benützen gesucht. Herr Treviranus, Mechaniker auf dem Fürstl. Salm'schen Eisenwerke zu Blansko in Mähren, machte kürzlich mit einer auf dem Principe der Turbine beruhenden Kreisel- oder Centrifugalpumpe mehre Versuche, welche günstig ausgefallen sein sollen.

Das dabei angewendete Rad soll nur etwas über 15 Zoll im Durchmesser gehabt und per Minute 26 Cubikfuß Wasser auf die Höhe von 6 Fuß gehoben haben. (Dingler's polytechnisches Journal, Band 74, Seite 153.)

Der Civil-Ingenieur Henry Adcock erhielt unterm 22. Mai 1838 in England ein Patent auf eine ganz eigenthümliche Wasserhebevorrichtung für

Bergwerke, auf die wir hier noch mit einigen Worten aufmerksam machen zu müssen glauben. Die Maschine besteht dem Wesentlichen nach aus einer in den Sumpf hinabgehenden verticalen Fallröhre, in welcher die atmospärische Luft mittelst eines Ventilators (oder auch sonstigen Gebläses) mit einer gewissen Geschwindigkeit hinabgetrieben wird. Am untern Ende steht diese Röhre mittelst einer krummgebogenen, durchlöcherten Röhre oder durch eine etwas erweiterte Kammer, in welche das Wasser aus dem Sumpfe in gehöriger Menge eintreten kann, mit einem vertical aufsteigenden Rohre in Verbindung, durch welches die hinabgejagte Luft sammt dem in Tropfen aufgelös'ten Wasser regenartig aufsteigt. Die weitern Details findet man in Dingler's polytechn. Journal, Bd. 78, S. 213.

Die Leistungen der Centrifugal-Pumpen.

Die Art von Pumpen, welche bisher nur als sehr unvollkommene Maschinen angesehen wurden, ist in England neuerdings Gegenstand mehrer Abhandlungen und Versuche gewesen. Wir geben im Folgenden einen Bericht über die mit zwei derartigen Pumpen von Appold angestellten Versuche.

Die eine der von Appold errichteten Pumpen in London besteht aus zwei kreisförmigen, tellerartigen Platten von Kupfer oder Eisenblech mit einer Centrumscheibe von 6 Zoll Durchmesser. Die beiden Teller sind durch sechs Schaufeln oder Flügel mit einander verbunden, deren inneres Ende in Schlitzen in der Centrumplatte steckt und deren äußere Enden an der Innenseite der äußern oder Tellerscheiben angelöthet sind. Dieser einfache, um

eine Welle drehbare Apparat wird in ein Gehäuse gebracht, in welches das zu hebende Wasser zufließt. Fig. 5, Taf. VI, ist ein Verticaldurchschnitt dieser Maschine rechtwinklig zur Achse. Fig. 6 eine Seitenansicht des Flügelrades für sich, und endlich Fig. 7 einer der Flügel oder Schaufeln. Darin bezeichnet A die mit der Welle B verbundenen Teller oder Kränze, C die daran gelötheten Schaufeln, E die Centrumscheibe. Der Winkel, welchen die Schaufelrichtung mit der Richtung des betreffenden Durchmessers einschließt, beträgt 45°. Die Welle B ist nur auf der einen Seite durch ein Zapfenlager unterstützt, wo sie durch eine Stopfbüchse in dem Gehäuse F geht. Dieses mündet nach oben in das Steigrohr G. Die Oeffnungen am Umfange des Rades sind 1 Zoll weit; am Centrum stehen die Kranzscheiben 4 Zoll von einander ab. Das zu hebende Wasser tritt durch Oeffnungen am Centrum der äußeren Kränze in das Rad und wird, wenn dasselbe mit großer Winkelgeschwindigkeit umläuft, durch die Centrifugalkraft nach außen geschleudert, um sodann durch die obere Oeffnung H des Steigrohres G auszufließen. Der Raumersparniß wegen ist diese Oeffnung in der Zeichnung sehr weit heruntergerückt. Die Oeffnung am Obertheile des Gehäuses ist 9 Zoll lang und 7 Zoll breit. Das hölzerne Steigrohr G hat 10 Zoll im Quadratquerschnitte. Die Ausgußöffnung H liegt 6 Fuß hoch über dem Unterwasserspiegel und läßt sich verschließen, wenn das Wasser höher gehoben werden soll. Das Rad sammt seinem Mantel steht in einer 6 Fuß langen und 3 Fuß weiten und tiefen Wassercisterne, die also auf jeden Zoll Tiefe ungefähr 9 Gallonen (1 Gallon = 277,274 Cubikzoll englisch) Wasser faßt. Machte das Pumpenrad 540 Umdrehungen pro Minute, so betrug die während dieser

Zeit gehobene Wassermasse 1093 Gallonen. Hierbei ging dieselbe durch eine ringförmige Oeffnung von 1 Zoll Weite und 38 Zoll Umfangslänge.

Die Bewegung dieser Pumpe erfolgt durch eine kleine Dampfmaschine, deren Schwungradwelle eine Scheibe von 4 Fuß Durchmesser trägt, welche durch einen Guttaperchariemen die Bewegung auf eine sechszöllige Riemenscheibe an der Pumpenradwelle überträgt. Um die Zahl der Umdrehungen beobachten zu können, ist eine Schraube an der letztgenannten Welle angebracht, welche in ein Zählrad eingreift.

Um den Einfluß einer Vermehrung der Schaufelzahl nachzuweisen, wendet Appold statt 6 ein Mal 24 und ein anderes Mal 48 Schaufeln an. Bei dem Pumpenrade mit 24 Schaufeln betrug die Breite derselben $1\frac{5}{8}$ Zoll, die Länge $\frac{1}{2}$ Zoll; ferner bei 809 Umdrehungen pro Minute die auf 5 Fuß Steighöhe gehobene Wassermasse 292 Gallonen, dagegen bei 2 Fuß Steighöhe und 800 Umdrehungen pro Minute die Hubwassermenge 950 Gallonen. Bei 48 Schaufeln wurden dagegen mit 786 Umdrehungen pro Minute 505 Gallonen 6 Fuß hoch und endlich mit 762 Umdrehungen 1072 Gallonen 3 Fuß hoch gehoben. Daraus folgt, daß 24 Schaufeln zweckmäßiger sind, als 48, während das sechsschauflige Rad bei einer $\frac{2}{3}$fachen Winkelgeschwindigkeit doppelt soviel leistet, als das 48schaufliche. Da diese Angaben sich nur auf Räder von kleineren Durchmessern beziehen, so muß noch bemerkt werden, daß die erwähnte große Winkelgeschwindigkeit bei Rädern von größerem Durchmesser sich dadurch ermäßigt, daß die Umfangsgeschwindigkeit in entsprechender Weise zunimmt.

Bei spätern Constructionen hat Appold die Schaufeln gekrümmt. Fig. 7 stellt im Verticaldurch-

schnitte eine der von ihm in Birmingham ausgeführten Centrifugalpumpen im sechszehnten Theile der natürlichen Größe dar. Die Pumpe hat ein Fuß Durchmesser und drei Zoll Breite.

Die größte Höhe, auf welche das Wasser mit dieser Pumpe gehoben wurde, betrug 67 Fuß 8 Zoll bei 1322 Umdrehungen pro Minute. Daß diese Höhe etwas kleiner ist, als die theoretische Hubhöhe, hat seinen Grund in den hydraulischen Verlusten.

Da an diesen Pumpen keine Ventile vorkommen, so wird auch nicht leicht eine Störung durch Unreinigkeiten eintreten, wenn diese nur klein genug sind, um durch die Pumpen gehen zu können. Versuchsweise schüttete man ungefähr ein halbes Gallonengewicht Pflanzenstengel in die Pumpe während des vollen Ganges; sie gingen hindurch, ohne daß nur einer zerbrochen worden wäre.

Im Folgenden geben wir eine tabellarische Zusammenstellung von Durchschnittsresultaten bei verschiedenen Versuchen.

Zahl der Umdrehungen des Pumpenrades pro Minute.	Pro Minute gehobene Wassermenge in Gallonen. Hubhöhe: 6½ Fuß.	Entsprechende Nutzleistung pro Minute. Fußpfund.	Kraft am Umfange der vierfüßigen Riemenscheibe.	Entsprechende Leistung der Dampfmaschinen pro Minute. Fußpfund.	Verhältniß der Nutzleistung zur aufgewendeten Leistung in Procenten.
400	500	27500	74	44400	61,7
412	600	33000	80	49440	66,7
427	700	38500	87	55723	69,0
440	800	44000	94	62010	70,9
453	900	49500	100	67950	72,8
474	1000	55000	106	75366	72,9
481	1100	60500	113	81479	74,2
495	1200	66000	118	87615	75,3
518	1300	71500	121	94017	76,0
535	1400	77000	126	101115	76,1
563	1500	82500	134	103163	72,9
580	1600	88000	138	120060	73,3
595	1700	93500	142	126733	73,6
607	1800	99000	150	136575	72,5

Namentlich für kleine Hubhöhen (4 bis 8 Fuß) scheint also die Centrifugalpumpe ganz empfehlenswerth zu sein.

Der Wirkungsgrad dieser Pumpe ließe sich noch dadurch erhöhen, daß man einen Leitschaufelapparat anbrächte, durch welchen das Wasser ohne Stoß in den Radkranz geleitet wird.

Verschiedene neuere Pumpen und Vorrichtungen bei denselben.

A. de Caligny's Pumpe ohne Kolben und Ventile.

Wenn man einen gewöhnlichen, an beiden Enden offenen Trichter, dessen größere Oeffnung nach unten gekehrt ist, in ein mit Wasser gefülltes Becken schnell eintaucht, so spritzt bekanntlich das Wasser durch die obere Oeffnung heraus. Dagegen hatte man früher nicht beobachtet, daß, wenn man einen Trichter, dessen größere Oeffnung nach unten gekehrt und welcher schon in Wasser eingetaucht ist, plötzlich von unten nach oben bewegt, der Wasserspiegel im Innern des Trichters sinkt, sodann aber weit höher steigt, als bei der zuerst erwähnten Verfahrungsweise. Diese Thatsache veröffentlichte de Caligny zuerst im Jahre 1840 und hat jetzt darauf die Construction einer Pumpe gegründet, welche für gewisse Verhältnisse nützlich sein soll. Dieselbe besteht aus einem cylindrischen, 2 Meter langen und 8,75 Centimeter weiten Rohre, welches auf das obere Ende eines conischen Rohres von ungefähr gleicher Länge aufgelöthet ist, dessen untere größere Oeffnung 25 Centimeter Durchmesser hat. Diese zu einem Ganzen vereinigten Röhren werden aus Zinkblech Nr. 13 hergestellt. Am oberen Ende der cylindrischen Röhre und innerhalb derselben ist ein Ring angelöthet, an welchen ein Seil befestigt wird, mittelst dessen man erstere in einer festen, mitten in einem Troge stehenden Röhre frei auf und nieder bewegen kann. Letzterer dient zur Aufnahme des gehobenen Wassers. Die erwähnte feste Röhre, welche zur

Führung der beweglichen dient, verhindert, daß das in den Trog gehobene Wasser längs des beweglichen Rohres zurückfalle. Dieses ist mittelst des an seinem obern Ringe befestigten Seiles an dem einen Ende eines Schwengels aufgehangen, dessen anderes Ende durch einen Menschen, wie der Schwengel einer gewöhnlichen Pumpe, in Bewegung gesetzt wird.

Sobald man die Röhre hebt, sucht sich in dem Trichter ein kegel- und ringförmiges Vacuum zu bilden, es tritt eine Denivellation ein, und darauf steigt der Wasserspiegel im Trichter über das Niveau des Wasserspiegels im Reservoir, in welches die Röhre zum Theil eingetaucht ist. Ist die conische Röhre mit Wasser gefüllt und fährt die Betriebskraft fort, sie zu heben, so ist begreiflich, daß sie auf das in Bewegung begriffene Wasser nach Art des Kolbens einer Saugpumpe wirken könne. Dies ist wohl der interessanteste Abschnitt des Spieles des Apparats. Zu Ende des Hubes der Röhre ruht der Arbeiter einige Augenblicke lang, während das Wasser durch das obere Ende der beweglichen Röhre ausströmt. Durch das Geräusch des in den Trog fallenden Wassers wird der Arbeiter daran erinnert, wenn er die Röhre zurückfallen lassen soll; die Flüssigkeitssäule oscillirt auf's Neue und so fort. Der vorbeschriebene Wasserhebungsapparat macht 30 Spiele pro Minute; doch variirt dies je nach den Dimensionen.

Wenn das Wasser mittelst eines derartigen Apparates auf eine größere Höhe gehoben werden soll, als es derselbe gestattet, so strömt das Wasser in sehr zertheiltem Zustande aus demselben aus, was einen Verlust an mechanischer Arbeit zur Folge hat, da auch das Wasser, wenigstens zum Theil, höher hinaufspritzt, als nöthig ist. Um diesen Nachtheil

zu beseitigen, hat de Caligny den Convergenzwinkel des conischen Rohres vermindert, indem er dasselbe um die Hälfte verlängerte. Doch hat auch dies die Zertheilung des Wassers nicht sehr verhindert und bedingt eine viel größere Eintauchungstiefe des Trichters unter den Spiegel des zu hebenden Wassers. Letztere Construction hat de Caligny bei einem Wasserschachte in Versailles, erstere zum Heben der Düngerjauche in Canisy bei Saint-Lô angewendet.

Hebt man das Wasser nicht höher als 1,5 bis 2 Meter, so ist die Flüssigkeit nicht sehr zertheilt. Unter 1,5 Meter Hubhöhe ist kaum ein Schäumen bemerklich. Man begreift übrigens, daß dies von dem Verhältniß der Länge des Rohres zum Durchmesser des cylindrischen Theiles abhängt. Wenn nun auch der Caligny'sche Wasserhebungsapparat stets eine gewisse Tiefe des Wassers in dem zu entleerenden Becken voraussetzt, so hat derselbe doch das Empfehlende großer Einfachheit und leichter Transportabilität und läßt sich nöthigenfalls schnell aus einigen Bretern zusammensetzen.

Letestu's verbesserte Feuerspritze und Wasserpumpe.

Das von Letestu angenommene System ist nicht von den jetzt allgemein üblichen verschieden. Es hat Stiefel, Kolben und Ventile und unterscheidet sich nur in der Construction und Form dieser Theile. Der Kolben besteht in allen Fällen aus zwei trichterförmigen Körpern, von denen der eine von Metall und mit vielen zwei Pfennig großen Löchern durchbohrt ist; der zweite besteht aus Leder, hat aber die Form eines Trichters oder einer Tüte

und sitzt mit seiner Spitze in dem metallenen, durchlöcherten Trichter fest inne. Der metallene Trichter hat beinahe die Weite eines Stiefels; der lederne Trichter ragt etwas über den metallenen hinaus, so daß er den Zwischenraum zwischen Stiefel und Trichter ausfüllt, ohne aber umschlagen und zwischen Trichter und Stiefel geklemmt werden zu können. Man sieht, daß der Kolben kein Ventil enthält, sondern selbst das Ventil ist, und dadurch dem Wasser einen ungemein großen Durchlaß gestattet; ferner ist der Schluß des Leders am Stiefel immer entsprechend der Größe des Drucks, mit welchem gearbeitet wird, und jedes Mal ein aliquoter Theil der anzuwendenden Kraft, während er bei Kolben, die nicht zugleich Ventil sind, immer eine gleichbleibende Größe ausmacht. Aus diesem Grunde können die Lestu'schen Ventilkolben bei keinem Drucke Wasser vorbeilassen, während Kolben mit gleichbleibender Pressung bei hohem Drucke viel Wasser vorbeigehen lassen. Die Anordnung des Ventils zur Kolbenstange kann nur zweierlei Art sein. Ist die Pumpe eine Druckpumpe, so stehen die beiden Kegel mit ihrer Spitze nach oben; der obere ist der metallene, durchlöcherte, der untere der bewegliche, lederne Trichter. Die Kolbenstange geht durch diese beiden Trichter hindurch und ist an ihrer gemeinschaftlichen Spitze auf eine zweckmäßige Weise befestigt. Ist die Pumpe zum Heben oder Saugen bestimmt, wobei die Kolbenstange zugweise wirkt, so stehen die Kegel mit ihrer Spitze nach unten; der untere ist der metallene, der obere der lederne Trichter und die Kolbenstange ist im Innern der beiden Trichter befestigt. Die Ventile, welche nicht zugleich Kolben sind, bestehen aus einer runden, durchlöcherten Platte, auf der ein eben so großes, aber nicht durchlöchertes Stück Leder in der Mitte mit einem

Stifte befestigt ist. Diese Art von Ventilen ist wohl schon früher vorgekommen. Die Vorzüge dieser Construction liegen nun in ihren Eigenschaften; diese sind 1) große Einfachheit und Wohlfeilheit, und diese ergeben sich aus dem bereits Gesagten, wonach der Kolben nur aus dem Ventile selbst besteht, die Ventile nur aus einer Lederscheibe; 2) die Arbeit fordert keine Genauigkeit. Die Stiefel können aus Blech zusammengelegt sein, die Ventilkolben werden darum nicht schlechter schließen, als wären sie auf der besten Drehbank ausgedreht. Der Rand des Metalltrichters wird nur auf der Drehbank rund ablaufen gelassen; 3) die Theile sind sehr leicht auseinander zu nehmen und durch neue zu ersetzen, welches selbst ohne Hülfe von Mechanikern geschehen kann. Die einzigen Theile, welche vom Verbrauche und von der Zeit leiden können, sind die ledernen Kegel und Ventile. Man erhält dieselben in mehrfachen Exemplaren und kann sie leicht auswechseln. Auch sind sie einfach von Neuem herzustellen. Ihre Vergänglichkeit ist jedoch nicht mit dem Undichtwerden der gewöhnlichen Lederventile zu vergleichen, bei denen an einer kleinen Stelle bei jeder Bewegung ein vollkommener Bug Statt findet, wodurch sie bald abbrechen; hier hingegen erleidet eine große Lederfläche auf ihrer ganzen Ausdehnung eine nach der Mitte abnehmende sanfte Beugung; 4) mit weniger Kraft und Reibungsverlust giebt diese Pumpe einen bei Weitem höheren Nutzeffect, als alle bisherigen Pumpen, und zwar, wie einleuchtend, aus dem vollkommenen Schlusse der Kolben und Ventile, aus der mit dem Drucke proportionalen Reibung und aus dem Umstande, daß die zu bewegenden trägen Massen, worunter alle bewegten Theile außer dem Wasser zu rechnen sind, möglichst leicht sind; 5) sie bringt ein vollkommenes

Vacuum hervor; 6) sie versetzt sich nie durch Sand, Kies oder Steinchen, wodurch die Ventile nicht mehr schließen und die Pumpe abläuft. Um dies recht augenfällig zu zeigen, wurde auf den Kolben einer 6zölligen Pumpe, die das Wasser hob, ein Hut voll Steine, Kies und Grand geworfen. Die Pumpe hob nun bei'm Arbeiten ein schmutziges, trübes Wasser auf, das Arbeiten ging etwas schwerer, allein es trat keine Störung ein. Alle leichten Theile wurden abgeschlemmt, und nach einiger Zeit lagen die schweren Theile ganz rein gewaschen auf dem Kolben. Bei'm Herausheben des Kolbens zeigte sich ein Gemenge von Steinchen jeder Größe, aber keines war in die Pumpe oder zwischen den Kolben und den Stiefel gelangt. Es mochten noch 3 Pfund auf dem Kolben liegen. Von diesem Systeme waren drei verschiedene Anwendungen ausgestellt, welche während der Ausstellung den ganzen Tag abwechselnd mit Wasser arbeiteten, um ihre Leistungen anschaulich zu machen. Die erste war die eben erwähnte Hebepumpe, um die Ungefährlichkeit von Steinen und Sand nachzuweisen. Die zweite war eine Feuerspritze mit 2 7zölligen Stiefeln und Windkesseln. Das durch einen langen Schlauch gespritzte Wasser mußte natürlich wieder in den Spritzenkasten zurückfließen. Ein Mann konnte mit schwacher Anstrengung einen ¾zölligen Strahl Wasser so gewaltsam in das Becken spritzen, daß das Wasser überzufließen drohte. Machte man an den Hebebäumen Bewegungen von einem halben Zolle aufwärts und abwärts, so lief die ¾zöllige Oeffnung mit einem vollkommen ununterbrochenen Strahle wie eine starke Quelle. Die Stiefel sind oben offen und mit ihrem oberen Rande in den Boden des Wasserkastens wasserdicht befestigt. Das Wasser fällt also von selbst in die Stiefel, wird von den Kolben in

n Wandkessel ꝛc. gedrückt. Das dritte Exemplar
ır eine Pumpe, um Wasser in großer Menge zu
ben. Zwei oben offene Stiefel von 16 Zoll
urchmesser hoben auf eine Höhe von 3 Fuß eine
lassermasse, die, in einem flachen Rinnsale ablau-
nd, mindestens 76 Quadratzoll Querschnitt hatte.
in Mann bewegte diese Pumpe und einer der He-
bäume war ganz unbesetzt. Schneller durfte nicht
pumpt werden, weil sonst das Wasser über das
assin schoß und dies wegen des Locals nicht zu-
ssig war. Diese Resultate setzten in Erstaunen.

Guttapercha-Liderungen für Pumpen mit Taucher- oder Mönchskolben

nd mit Erfolg von Arthur Dean bei der Ma-
hine zur Trockenlegung des Harlemer Meeres seit
rei und einem halben Jahre bei vier Kolben von
un Zoll Durchmesser und zehn Fuß Hub, und bei
ei Cylinderventilen von acht Zoll Durchmesser an-
wendet worden. Bei'm Niedergange der Kolben
ll der Druck auf die Liderungen 300 bis 700 (?),
i'm Rückgange nur 20 Pfund pro Quadratzoll be-
agen; nichtsdestoweniger aber sollen sich die Li-
rungen merkwürdig gut halten. In den Stopf-
ichsen liegen zu oberst vier Hanfzöpfe, dann kommt
n Messingring und zu unterst der Guttaperchastulp
m ∩förmigem Querschnitte.

Pumpen für heiße Flüssigkeiten; Ausfluß comprimirten Wassers.

Pumpen für Flüssigkeiten über 80° R. sind be-
anntermaßen mittelst Klappen und Kugelventilen

unverläßlich, während Pumpen mit Schiebventilen, die mittelst Excentern geöffnet und geschlossen werden, ihre Functionen mit Genauigkeit vollführen.

Wird Wasser mit Druckpumpen bis 70 Atmosphären gespannt, so entweicht dasselbe aus den Gefäßen bei einer 1 Linie weiten Oeffnung nicht mehr in Staubform, sondern in hoch gespannten Dämpfen, die plötzlich in die freie Luft entweichend, als weiße, kugelförmige Wolken erscheinen. Papier, Holz ꝛc. in der nächsten Nähe werden nicht sichtbar benetzt.

Paternosterpumpe.

Es giebt mehre Arten dieser Pumpen, aber diejenige, welche am Häufigsten vorkommt, ist durch Fig. 8, Taf. VI, vorgestellt. Sie besteht zuerst aus einem Rade mit Pflöcken oder einer Art Laterne (in mechanischem Sinne); einer Achse B; einer oder mehreren Kurbeln C, welche an dieser Achse befestigt sind; und zuweilen aus einem Schwungrade ꝛc. Die Pflöcke dieser Laterne, welche, so zu sagen, als Getriebe dienen, müssen in gleicher Entfernung von einander stehen.

OM ist eine Röhre oder ein cylindrischer Stiefel, der mit einem Ende in das Wasser taucht, das man heben will, während das andere etwas unter dem Rade mit einer Leitung oder Rinne in Verbindung steht, welche das gehobene Wasser an den Ort der Bestimmung leitet.

A A, A' A' ist eine Reihe zusammengefügter Gelenke, etwa wie die Kette einer Taschenuhr; auch hat sie von einem zum andern metallene Spitzen wie S, S, S, welche nach auswärts hervorstehen, so daß jede derselben nach und nach in die Pflöcke des Rades eingreift. Sie stehen an dem Ende in

gleicher Entfernung, wie die Pflöcke des Trieb-
rades.

Das Paternoster enthält außerdem kleine Schie-
ber **A A, A' A'**, welche aus dicken Streifen Leder
zusammengesetzt und mit zwei dünneren Metallblätt-
chen überdeckt und zusammengepreßt sind.

Die Schieber werden so zugeschnitten, daß sie
sich durch die Röhre **M O** drängen können.

Aus dieser Einrichtung geht hervor, daß, wenn
man das Rad auf die rechte Weise herumdreht,
und zwar in der Richtung des darüber gezeichneten
Pfeiles, das Wasser durch die Schieber, sowie sie
in die untere Oeffnung **O** eintreten, eingezogen,
oben aber ebenfalls durch sie ausgeworfen wird;
denn jeder von ihnen läßt, sowie er aufsteigt, hin-
ter sich eine Leere, oder nimmt das Wasser, wel-
ches er faßt, mit sich fort, um es in der Röhre
zu heben.

Diese Maschinen liefern eine große Menge
Wasser, erfordern aber häufige und kostbare Wieder-
herstellungen.

Des Archimedes Wasserschraube oder Wasserschnecke.

Diese Maschine wird vorzüglich zu großen
Ausschöpfungen oder Entwässeruugen gebraucht, und
die Wirkungen, welche sie im Vergleiche zu den auf-
zuwendenden Kräften hervorbringt, übertreffen die
aller übrigen Werke der Art; denn der hydraulische
Widder, eine unserer besten Wassermaschinen, liefert
nur 0,67 der aufgewandten Kraft, und die Wasser-
schraube 0,74.

Die letztere (siehe Fig. 9) besteht aus einer
Spindel oder einem Cylinder, der die Achse (**A X**)

der Schraube bildet. Um diese windet sich ein hohles Prisma, oder eine Röhre, gleich einem Schraubengange. Diesen schraubenförmigen Gang erhält man dadurch, daß man Bretstück an Bretstück schraubenförmig zusammensetzt, und so entsteht ein Gewinde, dessen Höhe weit mehr beträgt, als seine Dicke. Zwischen den Gängen des Gewindes bildet sich dann ein schraubenförmiger Canal, um welchen herum ein hohler Cylinder aus einzelnen Leisten zu Stande gebracht wird. Die Leisten oder Dauben werden, wie bei einem Fasse, mit eisernen Reifen zusammengetrieben, damit die äußere Luft nicht durchdringen könne. Die Achse der Maschine hat an beiden Enden blanke Stahlzapfen und dreht sich frei auf den darunter liegenden Stützpuncten. — Außerdem hat sie an einem Ende eine Kurbel AP, auf die die bewegende Kraft angewandt wird, oder die man mit einer Einrichtung in Verbindung setzt, welche ihr die Kraft eines Stromes mittheilt, von dem die Maschine selbst einen Theil zu heben bestimmt ist.

Die Achse der Schraube muß mit dem Horizont einen Winkel machen, den die Berechnung zu bestimmen hat, und der natürlich von dem Winkel abhängt, den die Tangenten der Schneckenlinie mit der Ebene des Horizonts bilden.

Angenommen nun, daß die Schraube die gehörige Neigung hätte, mit einem Ende in's Wasser reichte und von angemessener Kraft in umdrehende Bewegung gesetzt würde, das heißt in eine solche, die der einer Schraube ähnlich wäre, welche man in ihre Mutter windet, vorausgesetzt, daß diese schräg läge, so würde der Theil des Wassers X Y H genöthigt werden, vermöge seiner Schwere in die Höhe zu steigen, während er eben durch diese Schwere augenblicklich ersetzt sein würde.

Dieser Erfolg ist übrigens von dem Drucke der Atmosphäre ganz unabhängig; denn wenn man statt des Wassers Bleikugeln in die schraubenförmige Röhre brächte und die Maschine wie zuvor herumdrehte, so würden die Kugeln, gleich dem Wasser, in die Höhe gehen*).

Das Ende der Schraube A steht gewöhnlich mit einem unterhalb liegenden Bassin in Verbindung, welches dazu bestimmt ist, das in die Höhe gebrachte Wasser aufzunehmen.

Da bei der Wasserschraube keine Reibung von Stempeln vorkommt, auch überhaupt keine, als diejenige, welche die eigene Schwere des Wassers veranlaßt, und die sich auf beide Zapfen der Spindel vertheilt, so ist sie verhältnißmäßig gegen andere Maschinen bei derselben gering; und da sie überdem den Wirkungen der hydraulischen Presse nicht ausgesetzt ist, so kann man sie als Vorbild oder als ein Muster zur Vergleichung aller übrigen Werke ansehen, die bestimmt sind, Wasser in die Höhe zu heben.

Der hydraulische Widder.

Der Grundsatz, auf dem die Wirkung des hydraulischen Widders beruht, besteht darin, daß, wenn man eine Flüssigkeit in irgend einer Röhre Anfangs aufhält und jener nachher freien Lauf läßt, sie ihre

*) Man hat die Wasserhosen ähnlichen Wirkungen, als sie die Wasserschraube des Archimedes hervorbringt, zuschreiben wollen; gewiß aber mit Unrecht. Es würde uns jedoch zu weit von der Hauptsache abführen, wenn wir die Gegengründe hier klar auseinander zu setzen suchten.

ganze Schnelligkeit nicht sogleich, sondern erst nach einer gewissen Zeit erlangt.

Das Umgekehrte findet gleicher Weise Statt, das heißt, wenn man eine Flüssigkeit in einer Röhre plötzlich in ihrem Laufe hemmt, so erstreckt sich diese Hemmung nicht augenblicklich auf die ganze Ausdehnung jener in der Röhre enthaltenen Flüssigkeit; sondern es bedarf dazu erst einiger Zeit, welche von der Länge der Röhre und der Masse der Flüssigkeit abhängig ist.

Die Elasticität der Materie und des Metalls begünstigt diese Rückwirkungen der Flüssigkeit sehr; aber bei dem hydraulischen Widder hat man die Wirkung durch besonders angebrachte Luftbehälter noch zu vermehren gewußt.

Fig. 10 B T F ist eine Röhre, der man gewöhnlich den Namen Körper des hydraulischen Widders giebt, und die durch B den Wasserstrom erhält, wovon man einen Theil heben will. Diese Röhre hat zwei Oeffnungen; die eine bei F, welche mit der freien Luft, die andere bei S', welche mit dem Luftbehälter K K in Verbindung steht. Diese beiden Oeffnungen sind calibrirt, ausgerundet und sodann mit Leder ausgefüttert, damit die beiden hoh-

der Ausdehnungskraft der darin enthaltenen Luft Nutzen ziehen zu können.

Das Spiel dieser Maschine, deren Erfindung wir Montgolfier verdanken, ist folgendes:

Das Wasser der Quelle dringt durch B ein, und indem es sich durch F ergießt erlangt es eine Schnelligkeit, die mit der Höhe seines Niveaus im Verhältniß steht. Vorher aber legten sich die beiden Kugeln S und S' vermöge ihrer eigenen Schwere, und zwar S' auf die darunter befindliche Oeffnung und S in ihren Korb.

Aber indem das Wasser sich durch F stürzt, endigt es damit, seine ganze Schnelligleit zu erlangen, und dann wird die Kugelklappe S mit fortgerissen und wirft sich mit Gewalt in die Oeffnuug F. Die Säule der Flüssigkeit wirkt nun auf die Röhre des Widders zurück und so auf die in O O enthaltene Luft. Wenn diese dann hinreichend zusammengedrückt worden ist, so hebt sich die Kugel S' und läßt einiges Wasser in den Behälter K K übergehen. Die Luft in diesem zweiten Behälter wird dadurch ebenfalls zusammengedrückt. Nachdem darauf das Wasser wieder in Unthätigkeit verfallen ist, werfen sich auch die beiden Kugeln wieder an ihren vorigen Ort zurück, die Luft in dem Behälter K K dehnt sich aus und das Wasser steigt in der Röhre A hinauf.

Ist nun auf solche Weise der erste Stoß beendigt, so beginnt die Operation von vorn, gerade wie das erste Mal.

Die Luft in den Behältern K K und O O verliert sich übrigens ziemlich schnell; um sie zu ersetzen, hat man bei R eine Klappe angebracht, die sich von außen nach innen öffnet, nnd bei jedem Niedergehen der Kugel S füllt sich der untere Be-

hälter mit Luft und theilt selbst dem obern K K davon mit.

Den einzelnen Theilen der Maschine giebt man folgende Benennungen:

B T F Körper des Widders,
A Steigrohr,
R T Kopf des Widders,
S Klappe des Aufenthaltes,
S' Steigklappe.

Hatchette betrachtet den hydraulischen Widder als eine unserer besten Maschinen, hinsichtlich ihrer Leistungen im Verhältniß zu ihrer Anfertigung und bequemen Aufstellung; aber obgleich ihr Product von 0,67 der aufgewandten Kraft alle übrigen hydraulischen Maschinen hinter sich läßt, ist es doch noch unter dem der Wasserschraube des Archimedes, das 0,74 beträgt.

Der hydraulische Widder Montgolfier's hat jenen Namen in Rücksicht der gewaltigen Stöße erhalten, welche die Kugeln geben, indem sie sich gegen die von ihnen zu verschließenden Oeffnungen werfen. Diese Stöße bringen aber bei dieser Maschine wahrscheinlich dieselben Wirkungen wie bei andern Mechanismen hervor, das heißt eine bedeutende Vernichtung von bewegender Kraft.

Wenn aber diese Stöße zum Spiele solcher Maschinen wesentlich nothwendig sind, um eine schnelle Rückwirkung von Seiten des Wassers zu bewirken, sollte es da dessenungeachtet nicht ein Mittel geben, dieselben zum Besten der Wirkung auf irgend eine Art zu mäßigen?

Und ferner hat man auch bei dem hydraulischen Widder wohl auf die Wirkungen der hydraulischen Presse Pascal's Rücksicht genommen? Ist, z. B. das Ventil S' nicht zu klein? Warum hat es nicht

selben Durchmesser, wie die herbeigetriebene Was-
äule? Und da die betreffende Kugel nur den
eil des Druckes erfährt, welcher zu ihrer der Flüs-
keit ausgesetzten Oberfläche im Verhältniß steht,
ß da nicht auch nothwendig der Strom des Was-
s hierzu im Verhältniß stehen?

Und wenn endlich diesem Kraftverluste gehörig
gegnet worden wäre, würde dann der Widder nicht
esultate liefern, die sich denen der Wasserschraube
s Archimedes näherten?

A n h a n g.

Ueber die Verfertigung bleiern
und kupferner Saugpumpen vo
Carl Alfing.

Hauptbedingungen bei der Verfertigun
und Anbringung aller Saugepumpen.



Saugpumpe kann regelmäßig Wasser [illegible]
ie Saugröhre nur im Allergeringsten irgend-
er dem Herzventile Luft eindringen läßt.
r sagt Adams: „Wenn die Pumpe an der
Klappe Luft fängt, so wird das Wasser aus
lichen Ursache wieder zurückfallen, aus wel-
s Quecksilber aus einer Barometerröhre zu-
wenn man Luft oben in die Röhre ein-
läßt."
nn die Oeffnung in der Röhre so gering ist,
ls ein Loch, welches man, wenn dies an-
it einer Stecknadel durchgestochen hätte, so
an zwar, während man pumpt, den dadurch
ten geringen Luftandrang überwinden und
nicht merken. Bei Aufhörung damit aber
n, wenn man das Ohr an die Röhre legt,
tes Säuseln wahrnehmen; wartet man nun
Minuten und fängt dann wieder zu pumpen
wird man sehen, daß man 2 bis 3 Züge
thun muß, ehe das Wasser steigt. Es ist
r Beweis, daß das Wasser in der Saug-
ann zum Theil schon gefallen ist und daß,
an dann in einigen Stunden nicht wieder
mt, dasselbe ganz weggesunken sein wird.
es schon bei der allergeringsten Undichtigkeit.
Oeffnung aber größer, z. B. ein Loch wie
bse groß, dann kann man nur noch durch
gte Arbeit Wasser mit der Pumpe heben.
aber, sobald man damit aufhört zu pum-
der Röhre ganz zurückfallen, und bedeu-
nstrengung erfordern, um es wieder in Gang
en. Befindet sich jedoch eine noch größere
g darin, z. B. ein Bruch, ein Riß, dann
nmöglich, mit der Pumpe Wasser zu Tage
rn.

So verhält es sich mit der Saugröhre un
dem Herzventile, wenn erstere leck ist. Ist solch
aber über demselben in dem Stiefel der Fall, da
ist der Erfolg zwar nicht der nämliche, aber d
Pumpe ist doch dadurch eben sowohl unbrauchba
das Wasser wird durch die Oeffnung nach Auß
ausfließen. Bei geringem Lecke wird man dies j
doch auch durch schwere Anstrengung im Pump
überwinden; wenn dasselbe aber bedeutend ist,
fehlt dadurch der Anschluß des Kolbens an die Sti
felwand und der nöthige Druck des Wassers auf d
Herzventilklappe, und in Ermangelung dessen fäl
dann das Wasser in der Saugröhre auch weg. I
beiden Fällen ist also die Pumpe unbrauchbar, we
man dann damit die erforderliche Luftleere und da
sich darauf gründende Aufsteigen des Wassers nich
bewirken kann.

Eine zweite unerläßliche Bedingung bei metall
nen Pumpen stellt sich bei der Anbringung derselbe
auf. Diese Bedingung besteht darin, daß die Bef
stigung der Pumpen an ihrem Orte vollständig sei
muß. Es darf das Röhrenwerk auch durch das a
gestrengteste und übertriebenste Pumpen nicht die g
ringste Erschütterung noch Bewegung leiden; den
da das Metall als Röhre nicht federartig nachgebe
kann, so wird, wenn die Befestigung der Maschin
nicht gut ist, der durch das Pumpen verursachte Sto
sich immer hauptsächlich einer Stelle mittheilen un
durch die tausend und abertausend Stöße in kur
zer Zeit die Röhre zum Bruche bringen. — Es i
aber diese Gefahr durch zweckmäßige Anbringung b
einer neuen Pumpenanlage leicht zu beseitigen.

Kleine bewegliche Saugpumpen.

Die kleinsten Arten der Saugpumpen sind solche, die man gebraucht, um, z. B., Weine, Spirituosen, Oele u. s. w. aus dem einen in ein anderes Gefäß überzupumpen, und sie sind durchgängig nur einige Fuß lang, bei etwa 2 Zoll Weite. Sie haben keinen besondern Stiefel, sondern bestehen, Fig. 11, Taf. VI, aus einer einfachen Röhre a b, welche Stiefel und Saugröhre zugleich vertritt, einem Ansammlungsgefäße c und einem Abflußrohre d, womit die eigentliche Pumpe schon fertig ist, welche von Weißblech (verzinntem Eisenblech) sein kann. Der Stempel besteht in einem einfachen Stock e f, Fig. 12, oben mit einem Handgriff g versehen und unten etwa 3 Zoll lang abgedünnt, so daß bei f eine Brüstung bleibt; über dem dünnern Theile des Stokkes wird nun eine Lederscheibe h, die in die Röhre paßt, auch wohl zwei, drei derselben, je nachdem sie dick sind, gegen die Brüstung geschoben, und um diese fest zu halten, wird ein hölzernes Kropfstück i, welches etwas kleiner im Umfange, als die Lederscheibe ist, nachgeschoben; dieses hat, damit es die Flüssigkeit im Pumpen vorbeilasse, vier Seitengüsse, so daß es oben die Ansicht hat, wie Fig. 13 zeigt. Durch Kropf und Stock wird nun quer ein Loch gebohrt, wodurch ein hölzerner Nagel geschlagen wird, der das Eine mit dem Andern verbindet.

Der Saugestock kann nun, vermittelst dieser Einrichtung des Kropfs, im Niederdrücken Luft und Flüssigkeit vorbeipassiren lassen, indem das Leder sich bei den Seitengüssen öffnet und im Aufziehen, wo es sich anschließt, die Flüssigkeit nach sich zieht, wenn hier, wie bei allen Pumpen, ein Herzventil angebracht ist; und dies geschieht hierbei auch wieder auf die allereinfachste Art, denn da diese kleine Maschine

leicht beweglich ist, so kann man das Ventil nur unten in die Röhre stecken. Fig. 14 zeigt ein solches gedrechseltes, hölzernes, durchbohrtes Ventil. Den oberen Theil h schiebt man, mit etwas Flachs umwunden und mit heißem Talg geschmiert, fest in den untern Theil der Röhre hinein; der untere Theil k dient zum Angriff und zum Fuß; oben ist das Ventil flach, worauf nur eine einfache gute Lederscheibe, die etwas kleiner ist, damit sie sich frei aufthun und verschließen könne, festgenagelt wird; dermaßen, daß die größte Hälfte sich leicht öffnen kann, um die Flüssigkeit durchströmen zu lassen. Auf diese Weise ist eine kleine Saugpumpe für einige Groschen einzurichten.

Auf ähnliche Art richtet man auch eine wenig kostende Saugpumpe in einem Keller ein, um solchen trocken zu halten, oder auch um Wasser zur Stelle zu haben, wenn man darin nur eine Vertiefung von einigen Fuß hat, worin man am Bequemsten ein altes, durchlöchertes Faß oder mehre dergleichen aufeinandersetzt, so daß die in der Erde dieselben umgebende Nässe sich darin sammeln kann. Eine solche Pumpe läßt man dann am Wohlfeilsten aus Holz verfertigen, und zwar aus einem Balken, wodurch ein gerades, überall gleichweites Loch gebohrt wird. Saugestock und Herzventil sind ebenso, wie oben, nur daß man dann absichtlich letzteres etwas länger nimmt, damit das Ventil selbst nicht so bald in den sich unten in der Tiefe sammelnden Unreinigkeiten stecke. Wenn dasselbe auf dem Boden steht, so werden Seitenöffnungen darin angebracht.

Dergleichen hölzerne Pumpen benutzt man auch auf kleinen Schiffen, die zur Canal- oder kleinen Flußschifffahrt gebraucht werden; sie sind die wohlfeilsten und einfachsten Pumpen. Man hat sie so angebracht, daß sie mit der Mündung nicht hervor-

ragen und das Wasser nur abfließen kann, oder will man dasselbe auffangen oder ableiten, dann muß sie soviel länger sein, daß sie ein Paar Fuß hoch hervorstehe, wo dann, etwa 8 bis 10 Zoll von oben herab, ein ebenfalls hölzernes Abflußrohr hineingesteckt wird.

Mit diesen Pumpen geht es nun recht gut, so lange man nicht viel Wasser aus der Tiefe heben will, so daß man mit einer Röhrenweite, von 2 höchstens 3 Zoll ausreicht; hat man mehr nöthig, dann muß eine andere Einrichtung getroffen werden, man muß dann einen Schwengel anbringen, weil das Pumpen auf obige Weise zu schwer gehen würde; auch bekommt dann das Ventil eine andere Stelle, und dies führt mich von selbst auf die ausführlicheren, vollständigen, befestigten Saugpumpen, die aus Metall, meist aus Blei und Kupfer, verfertiget werden.

Unter vollständigen Saugpumpen verstehe ich solche, die aus einem Stiefel, einem Mittelstück, einer Saugröhre, einem Abflußröhre bestehen und, noch vollständiger, mit einem Sammlungsgefäß mit Abflußrohr oder Abflußkrahnen, ferner mit Saugerstange, Kolben, Herzventil, sodann mit Schwengel oder Hebel versehen sind, wovon Vieles bei den aufgeführten kleinen Pumpen erspart ist.

Vollständige Saugpumpen.

Die vollständigen Saugpumpen sind nicht beweglich, sondern werden an ihrem Orte befestigt, so daß man sie nicht ohne Umstände wegnehmen kann, welches denn auch nicht anders geschieht, als wenn eine Hauptreparatur, eine Versetzung an eine andere Stelle damit vorgenommen, oder sie überhaupt ganz beseitigt werden soll.

In vielen Fällen benutzt man hölzerne Pumpen, die man auch zu jeder Größe haben kann; doch da hierbei wenig Veränderung mehr vorfällt, als vorhin schon angedeutet ist, so können wir diese hier füglich übergehen und uns mit den metallenen Pumpen sogleich beschäftigen, die ich nun in unterschiedlichen Größen und zu unterschiedlichem Gebrauche erklären und dabei ihre Einrichtung, Verfertigung, Befestigung, Wirksamkeit, so wie ihr Gewicht und Kosten angeben werde.

Um aber auch hierin einer gewissen Ordnung zu folgen, habe ich sie in:

a) die Küchenpumpe aus Blei oder Kupfer;
b) die Hofraumpumpe aus desgleichen;
c) die Straßenpumpe aus Kupfer;
d) die große Schiffspumpe aus Kupfer;
e) die mittlere Schiffspumpe aus Kupfer;
f) die kleine Schiffspumpe aus Kupfer,

eingetheilt, um sie so nacheinander durchzugehen.

a) Die Küchenpumpe aus Blei oder Kupfer.

Eine Pumpe in einer Küche soll nicht allein zum Nutzen und zur Bequemlichkeit, sondern auch zur Zierrath in derselben dienen, wenigstens wollen wir es hier so annehmen; wo es nicht der Fall ist, kann man sich auch mit dem Geringeren behelfen. Eine Pumpe, wie sie hier gemeint ist, soll das Wasser aus einer Cisterne oder Behälter, oder auch aus einem Brunnen zur Stelle, wo man es benutzen will, heraufbringen. Solch' eine Pumpe, wozu man jeden Augenblick gehen kann, um durch eine kleine Bewegung des Schwengels ein Glas, eine Flasche oder auch einen Eimer voll Wasser sich einschenken zu lassen, wird am Leichtesten aus Blei gearbeitet und muß folgendermaßen beschaffen sein:

Ein hölzerner Kasten, Fig. 15, zeigt die vordere
ıd, aus 1½ Zoll starkem Tannen- oder Eichen-
etwa 1 Fuß lang, 10 Zoll breit und 8 Zoll
im Lichten, nur einfach gearbeitet, aber fest zu-
ıengenagelt. Dieser Kasten wird mit Platten
Rollenblei, wovon der Quadratfuß 5 Pfund
:r ist, ausgefüttert. Die 5 Stücke Blei, welche
ınnern Wände bedecken, werden genau passend
ngeschoben, und so viel in der Höhe mehr dazu
mmen, daß man durch Umschlagen desselben auch
ıbere Fläche der Holzstärke damit bedecken kann,
ıuf man dann die auf den vier Ecken fehlenden
:n Stückchen ausfüllt und verlöthet. Auf diese
'e wird der Kasten oben auch dicht, welches sehr
ig ist, denn sonst würde durch Eingießen oder
rlaufen des Wassers sich dasselbe zwischen Blei
Holz drängen, wo es dann nicht wieder abtrock-
kann und Anlaß zum Faulen des Holzes geben,
aß die Festigkeit, die hauptsächlich durch diesen
en bewirkt wird, verloren gehen und mit der
schädliche Folgen daraus erwachsen würden.
.fünf Bleiplatten werden vor dem Einsetzen
um inwendig, ½ Zoll breit, ganz rein abgeschabt,
ıes man sich dadurch erleichtert, daß man diese
len vorher tüchtig mit Unschlitt oder Fett ein-
; alsdann werden die Stücke in den Kasten
verlöthet.

Diese Löthung geschieht mit Löthzinn, welches
zwei Theilen Blei und einem Theile Zinn be-
, und wie im Allgemeinen bei Bleilöthungen mit
ıen Kolben. Diese dürfen hierzu nur braunroth-
gemacht werden, weil das Rollenblei leicht die
derliche Wärme annimmt und das Zinn leicht
ilzt und durch Hinzustreuung von gepülvertem
ıphonium, auch wohl etwas Unschlitt, beide Me-
ohne Anwendung einer sehr großen Hitze so fest

durch das Löthen miteinander verbunden werden, da
man sie nicht anders als durch Wiederaufschmelze
des Löthzinns wieder voneinander trennen kann.

Bei dieser Löthung sowohl, als bei allen folgen
den, muß das Feuer zum Kolbenheizen so lebha
unterhalten werden, daß, wenn man mehrere Kolbe
nöthig hat, man immer sogleich einen erhitzten wied
haben kann, wenn der gebrauchte erkaltet ist, dam
man von Anfang bis zu Ende eine gleichmäßig
Wärme bei dem zu löthenden Gegenstande unterha
ten könne.

In einer der langen Wände des Pumpkasten
müssen nun drei Hähne, wenn man Alles vollständi
haben will, angebracht werden. Die Löcher daz
sind schon vorher passend in den Holzkasten gemach
und brauchen nur durch das Blei geschlagen zu wer
den. Durch sanfte Schläge werden die Hähne fe
in das Holz hineingetrieben. Fig. 15 zeigt, wie di
Hähne angebracht werden; a ist der Haupthahn
der Durchmesser seiner Krone muß mit dem Durch
messer der Saugröhre übereinstimmen, kann au
etwas enger sein und giebt dann zum Küchenge
brauche hinlänglich Wasser; b ist der kleine Hahn
zu dem Behufe, wo man nur wenig Wasser in ei
Glas oder in eine Flasche haben will. Um letztere
besser bewirken zu können, läuft er an seiner Mün
dung conisch zu, so daß dieselbe in den Hals de
Flasche hineingeht; c ist eigentlich kein Hahn, son
dern ein Warnungsrohr. Der große Hahn sitzt i
der Mitte des Kastens, der kleine in einer der un
tern Ecken, einen Zoll von der Boden- und Seiten
wand ab, und das Warnungsrohr eben so in de
gegenüber befindlichen obern Ecke. Letzteres dien
dazu, daß es, wenn man etwa zu stark pumpt un
dadurch mehr Wasser in die Höhe gehoben wird, al
der große Hahn auswerfen kann, dieses durch Aus

ı anzeigt, wo man dann durch Einhalten mit ampen dem Ueberladen des Wasserkastens zu: nt. Fig. 16 zeigt eine Seitenansicht des Ka: it den drei Hähnen; jeder derselben hat eine ie, messingene Scheibe, womit sie gegen das oßen.

ie Hähne, nachdem sie an ihren hintern En: rher sauber verzinnt und fest in den Kasten zt sind, so daß sie inwendig etwa einen Zoll cken, werden nun auf die nämliche Weise, hin, verlöthet; diese Löthung aber ist schwieri: il besonders der große Hahn die erforderliche zur Verbindung der ungleichen Metalle bei ı so leicht nicht annimmt, als das Blei. Der hat deßhalb besonders darauf zu sehen, daß dem Löthkolben zuerst nur hauptsächlich den den er verlöthet, berühre, wozu man sich auch noch durch andere Mittel, z. B., Einstecken ındern Stückes heißen Eisens, hilft, damit der die nöthige Hitze zum Schmelzen des Lothes ie; alsdann erst kann die wirkliche Löthung n, und hat man so die nöthige Wärme zur dung angewandt, dann kann man mit halb em Kolben das Loth eben so anschmieren, wie aurer den Kalk schmiert.

iermit wäre nun der Pumpkasten fertig; dem ten Arbeiter wird es nicht leicht begegnen, daß öthungen nicht vollkommen dicht sein sollten; s aber unerläßlich nothwendig ist, so füllt man m sich hiervon zu überzeugen, mit heißem , und sollte sich dann ein Fehler daran finden, man diesen aufzusuchen und nachzuhelfen, da: ın ganz sicher sei, daß nicht Wasser zwischen nd Holz sich dränge, wodurch dieses faulen wie vorhin schon bemerkt worden.

dem in einem G
wie auch die S
nicht so sehr die
Pumpen nur bisweil
enden Lothgießerei,
mäßig in Menge.
besonderer Einrichtung
man sich, wenn n
haben kann und die
es mir in meinem
hierin auch bei
dem Mittelstück

bleiernen Pumpenstiefel
in eins gegossen. Die b
Umfang, die schwächere
Hierzu werden nun aus d
Formen gemacht. Der inn
ist ein gerader Cylind
einen Zoll übereinan
leichten Nägeln, woran
Art etwas groß und
ganz unbedeutend sein
gerichtet wird. Der untere D

strömen anzeigt, wo man dann durch Einhalten mit dem Pumpen dem Ueberladen des Wasserkastens zuvorkommt. Fig. 16 zeigt eine Seitenansicht des Kastens mit den drei Hähnen; jeder derselben hat eine gegossene, messingene Scheibe, womit sie gegen das Holz stoßen.

Die Hähne, nachdem sie an ihren hintern Enden vorher sauber verzinnt und fest in den Kasten eingesetzt sind, so daß sie inwendig etwa einen Zoll durchstecken, werden nun auf die nämliche Weise, wie vorhin, verlöthet; diese Löthung aber ist schwieriger, weil besonders der große Hahn die erforderliche Hitze zur Verbindung der ungleichen Metalle bei Weitem so leicht nicht annimmt, als das Blei. Der Löther hat deßhalb besonders darauf zu sehen, daß er mit dem Löthkolben zuerst nur hauptsächlich den Hahn, den er verlöthet, berühre, wozu man sich auch wohl noch durch andere Mittel, z. B., Einstecken eines andern Stückes heißen Eisens, hilft, damit der Hahn die nöthige Hitze zum Schmelzen des Lothes bekomme; alsdann erst kann die wirkliche Löthung geschehen, und hat man so die nöthige Wärme zur Verbindung angewandt, dann kann man mit halb erkaltetem Kolben das Loth eben so anschmieren, wie der Maurer den Kalk schmiert.

Hiermit wäre nun der Pumpkasten fertig; dem geschickten Arbeiter wird es nicht leicht begegnen, daß diese Löthungen nicht vollkommen dicht sein sollten; da dies aber unerläßlich nothwendig ist, so füllt man ihn, um sich hiervon zu überzeugen, mit heißem Wasser, und sollte sich dann ein Fehler daran finden, so hat man diesen aufzusuchen und nachzuhelfen, damit man ganz sicher sei, daß nicht Wasser zwischen Blei und Holz sich dränge, wodurch dieses faulen würde, wie vorhin schon bemerkt worden.

warm werde, denn sonst würde das einzugießende Blei bei seinem tiefen Fall unterwegs erkalten. Das gut erhitzte Blei gießt man nun mit einem großen Löffel, den man durch einen Zweiten immer nachfüllen läßt, damit es ein einziger Guß werde, hinein, und läßt ihn unter dem nöthigen Nachgießen erkalten, indem man die Kohlen wieder wegräumt.

Nachdem nun das Ganze kalt geworden, löst man durch einen langen, scharfen Meißel die Nagelköpfe aus den beiden innern Theilen ab, dreht diese ein Wenig zusammen und nimmt sie heraus; dann haut man die Vernietungen von den beiden äußern Formtheilen ab, wonach diese sich noch leichter ablösen, als die innern, und ist nun der Guß gut gelungen, so hat man aus altem Blei einen vollständigen neuen Pumpenstiefel. — Die Formen können vielmal gebraucht werden, ehe sie in den Löchern abgenutzt sind, und diese Kleinigkeit abgerechnet, hat dann ja auch noch das Kupfer den nämlichen innern Werth, als zuvor.

Wem diese Arbeit zu schwierig vorkommen möchte, der kann auch Stiefel und Mittelstück jedes allein gießen, welches viel leichter geschieht; die beiden Formen des Mittelstücks werden dann so gearbeitet, wie Fig. 18 zu sehen, so daß dieses Stück oben den Stiefel mit einem ½ bis 1 Zoll breiten Rand umschließen kann und beide Theile zusammengelöthet werden können.

Der Stiefel wird nun an beiden Enden verzinnt und der obere Theil desselben, der auch inwendig einen Zoll durch den Holz- und Bleiboden des Kastens steckt, eben so, wie die Hähne, rundum verlöthet, oder man macht es auch so, daß man in dem Kasten erst bloß die Ecken verlöthet und den hölzernen Boden noch nicht daran befestigt, sondern auf demselben allein den Bleiboden mit dem Stiefel ver-

sind, werden an der Form des Mittelstücks angebracht. Beide Theile werden nun, wie die ersten, jedes allein zusammengenagelt, mit dem Unterschiede, daß man hier die Nagelköpfe inwendig so klein, als möglich, dagegen die Vernietungen, die außerhalb nichts mit dem Gusse zu thun haben, in beliebiger Größe macht. An beiden Theilen, nachdem auch sie rund gerichtet sind, verschmiert man die Näthe wie oben, aber inwendig, schiebt sie dann auch so übereinander und kann diese Zusammenfügung nun noch in- und auswendig mit Lehm dicht machen.

Um nun diese beiden Formentheile oben miteinander zu verbinden, nimmt man einen kupfernen Boden von doppelter Stärke, wie obiges Kupfer, haut den mittlern Theil daraus, so daß man nur einen Ring von $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite hat, krempt die Kanten hinauf, so daß der innere Saum in die innere, der äußere Saum aber um die äußere Form herauspaßt; dann setzt man, das Unterste oben, beide Theile in diesen Ringboden, verschmiert auch diese beiden Säume mit Lehm und läßt es langsam trocknen, wobei die nöthige Festigkeit an dem entgegengesetzten Ende, mittelst Einschiebung dreier, kleiner, hölzerner Keile, wodurch man auch zugleich die innere Form in der Mitte der äußern zu bleiben zwingt, leicht bewirkt wird. Letztere können schon während des Nachgießens wieder herausgezogen werden.

Diese nun fertige Form, die sich recht gut behandeln läßt, setzt man mit dem Ringboden auf eine Platte oder Flur, legt dann ein kleines Stück Eisen oder Holz so oben auf, daß dieses auf die innere Form sowohl, als auf die äußere anliegt, und setzt darauf eine Stütze gegen die Kopfbodendecke, oder wie sonst die Gelegenheit dazu sein mag. Hat man dieses nun Alles so eingerichtet, dann legt man ein Wenig glühende Kohle in und um die Form, damit diese

warm werde, denn sonst würde das einzugießende Blei bei seinem tiefen Fall unterwegs erkalten. Das gut erhitzte Blei gießt man nun mit einem großen Löffel, den man durch einen Zweiten immer nachfüllen läßt, damit es ein einziger Guß werde, hinein, und läßt ihn unter dem nöthigen Nachgießen erkalten, indem man die Kohlen wieder wegräumt.

Nachdem nun das Ganze kalt geworden, lös't man durch einen langen, scharfen Meißel die Nagelköpfe aus den beiden innern Theilen ab, dreht diese ein Wenig zusammen und nimmt sie heraus; dann haut man die Vernietungen von den beiden äußern Formtheilen ab, wonach diese sich noch leichter ablösen, als die innern, und ist nun der Guß gut gelungen, so hat man aus altem Blei einen vollständigen neuen Pumpenstiefel. — Die Formen können vielmal gebraucht werden, ehe sie in den Löchern abgenutzt sind, und diese Kleinigkeit abgerechnet, hat dann ja auch noch das Kupfer den nämlichen innern Werth, als zuvor.

Wem diese Arbeit zu schwierig vorkommen möchte, der kann auch Stiefel und Mittelstück jedes allein gießen, welches viel leichter geschieht; die beiden Formen des Mittelstücks werden dann so gearbeitet, wie Fig. 18 zu sehen, so daß dieses Stück oben den Stiefel mit einem ½ bis 1 Zoll breiten Rand umschließen kann und beide Theile zusammengelöthet werden können.

Der Stiefel wird nun an beiden Enden verzinnt und der obere Theil desselben, der auch inwendig einen Zoll durch den Holz- und Bleiboden des Kastens steckt, eben so, wie die Hähne, rundum verlöthet, oder man macht es auch so, daß man in dem Kasten erst bloß die Ecken verlöthet und den hölzernen Boden noch nicht daran befestigt, sondern auf demselben allein den Bleiboden mit dem Stiefel ver-

löthet, dann Boden- und Kastenrand zusammennagelt und die Bodenkanten zuletzt verlöthet. Hiermit wäre dann die Arbeit an dem Obertheile der Pumpe verrichtet. Man steckt nun einen Pfropf unten in das Mittelstück und gießt Stiefel und Kasten wieder voll heißes Wasser, damit man sich von der vollkommenen Dichtigkeit des Ganzen überzeuge.

Diese kleine Art der bleiernen Pumpenstiefel sind im Lichten $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll weit, unter dem Kasten 1 Fuß 6 Zoll und im Kasten steckend 2 Zoll lang, das Mittelstück 10 Zoll, also die ganze Länge 2 Fuß 6 Zoll.

Die bleiernen Saugeröhren werden auch in den Lothgießereien in Längen von 5 und mehreren Fußen gegossen; jetzt hat man auch gezogene in beliebiger Länge. Wenn man sie zur Hand hat, ist es eine Kleinigkeit, in wenig Zeit eine Menge derselben miteinander zu verbinden; man paßt nämlich die Enden ineinander, so daß sie etwa einen Zoll lang sich zusammenschieben lassen, und richtet an dem weiten Theile einen Saum zu, um gegen diesen anlöthen zu können; dann verzinnt man die Enden oder schabt sie wenigstens ganz rein, legt die Röhren auf ein ebenes Bret oder eine Diele gegeneinander, schiebt sie zusammen und verlöthet sie zu beliebiger Länge; da aber das Blei, vermöge seiner Schwere und weichen Beschaffenheit, in beträchtlichen Röhrenlängen nicht wohl von einem Orte zu einem andern zu bringen ist, so begnügt man sich, je nachdem die Stelle, wo die Pumpe angebracht werden soll, entfernt ist, mit Röhrenlängen von 10 bis 20 Fuß, und löthet lieber eine Zusammenfügung mehr an Ort und Stelle, als daß man sich der Gefahr des schädlichen Hin- und Herbiegens der Röhren aussetzt. Eine Vorsichtsmaßregel ist noch die, daß man bei dem Transporte der geraden Röhren eine denselben

entsprechende lange Eisenstange durchsteckt, wodurch man gar zu schädlichen Biegungen zuvorkömmt.

Diese gegossenen oder gezogenen Röhren löthet man bei erforderlichen Krümmungen nie in Winkeln zusammen, sondern beschafft solche leicht, wie Fig. 10 zeigt, in den einzelnen Röhrentheilen selbst. Hat man, wegen der Tiefe des Wasserstandes in einem Brunnen oder Behälter, die ganze Länge der möglichst anwendbaren Saugeröhren nöthig, so biegt man einen Röhrentheil, wie Fig. 19 zeigt, jedoch in möglichster Kürze, wo man dann unter dem Absatz eine Stütze anbringt, damit das ganze Gewicht der Röhren nicht ausschließlich an der Verlöthung der Saugeröhre mit dem Mittelstücke hänge.

Wenn man nun solche Röhren braucht und sie nicht hat, in der erforderlich kurzen Zeit auch nicht haben kann, dann muß man sich ebenfalls wieder, wie bei den Pumpenstiefeln, durch selbst beschaffte Arbeit helfen; man nimmt zu dem Ende Rollenblei den Quadratfuß zu wenigstens 6 Pfund Gewicht, schneidet es in beliebigen Längen zu dem Pumpenstiefel angemessenen, 7 Zoll breiten Streifen. Bei Röhrenleitungen ist es nun wohl hinlänglich, wenn man das Blei nur im Rundrichten gegeneinander stoßen läßt und dann verlöthet. Bei Pumpensaugeröhren genügt dies aber nicht; hier müssen die Seiten rein geschabt und verzinnt übereinandergelegt und dann erst sorgfältig verlöthet werden. Die Biegungen werden durch Knieverlöthungen ersetzt und müssen möglichst gering sein.

Man hat in Küchen auch die Einrichtung, daß man zwei Pumpen nebeneinander hat, wovon die eine, z. B., Regenwasser aus einer Cisterne und die andere Wasser aus einem Brunnen giebt; die zweite Pumpe ist natürlich eben so anzufertigen, wie die erste, nur nimmt man dann den Wasserkasten um

viel länger, daß, statt drei, nun sechs messingene Krahnen darin Platz finden, füttert den Kasten in einem Gusse mit Blei aus und setzt in die Mitte eine bleierne Wand, die beide Wassermengen voneinander scheidet.

Die Anbringung und Befestigung einer Küchenpumpe geschieht durchgängig an eine Mauerwand und zwar auf folgende Weise: Man läßt in die Mauer eine Vertiefung in der Höhe anbringen, worin man den Pumpenschwengel und die Hähne am leichtesten regiert, und so tief, daß man den Pumpenkasten bis an den Pumpenstiefel hineinschieben kann, wo dann das Hervorstehende untermauert wird; oder will man nicht damit in die Mauer, dann werden zwei eiserne Träger, wie Fig. 20 einen zeigt, in dieselbe so fest eingeschlagen, daß man den Pumpenkasten passend darauf setzen kann; überdem treibt man noch an jeder Seite des Kastens einen Festhalter oder Bankeisen, Fig. 21, in die Mauer, welche dann mit ihren Blättern an denselben genagelt und hierauf untermauert oder durch Holzwerk stark unterkleidet werden. Es kann hier von der Anbringung und Befestigung einer Pumpe nur insoweit die Rede sein, als der Verfertiger derselben mit darauf zu sehen hat, daß seine Arbeit durch mangelhafte Einrichtungen weder jetzt schon, noch in der Folge Schaden leide. — Das Uebrige muß er dem Bauherrn und Sachverständigen, Jedem in seinem Fache, überlassen.

Ist nun der obere Theil der Pumpe gut befestigt, so daß der Kastenboden etwa 4 Fuß hoch über der Flur steht, dann reicht das untere Ende des Mittelstücks noch etwa $2\frac{1}{2}$ Fuß tiefer hinab, woran man nun die Saugeröhre anlöthen muß. Hat man mehrere Röhrentheile, so nimmt man die nach unten bestimmten zuerst vor, bindet an den untersten Theil

einen Strick so an, daß er
hinderlich ist und hängt i
höhern Gegenstande auf, s
Röhre eine zum Bear
dann nimmt man den
schon eingepaßt ist un
durch sein Gewicht sc
oben fest und verlöt
Vorsicht geschehen
anzubringen ist.
bindet man die
und verfährt m
eben so, bis
untern Theil
wenn die P
steht; ist ab
gen, dann
Länge hat
der Pum
Röhren
beiden v
verlöth
etwas
Reini
Wass

...ngeröhre von 25
... daß das Blei zum
... haben sei, so würde
...osten:

	Thlr.	Gr.
... in einem höl=		
... 3 Gr.	3	3
...l mit Mittelstück		
...Gr.	5	15
... à 8 Gr. . . .	2	8
... .	9	—
... 25 Fuß lang, von		
... .	15	15
...enlöthungen 6 Pfd.		
... .	2	—
...gen	3	—
...und Herzventil . . .	1	8
	42	1

...oder die messingenen Hähne weglas-
...ur ein bleiernes oder kupfernes Aus-
...nden, so kann man dadurch fast einen
... der Kosten ersparen; das dann nö-
...rohr kostet überaus wenig.
... die gegossenen Saugröhren nicht

tellung der Anfertigung kupfer-
die deßfallsige Kostenberechnung
verschieben, wo wir mit der Größe
so weit gelangt sind, daß sie vor
..n Vorzug verdienen.
..ter aber nicht ganz zu übergehen, be-
..ar, daß das Kupfer zu diesen kleinen
..n den Wasserkasten, der Quadratfuß 1½,
Stiefel 3, zu dem Mittelstücke 4 und zu der
.öhre 2½ Pfd. wiegen kann, daß alle Röhren
Länge mit Schlagloth, die Zusammenfügungen
..it Zinnfluß geschehen, und daß, wenn der
des einen oder des andern Metalls nicht be-
.. steigt oder fällt, die Kosten der einen oder
dern Pumpe sich im Allgemeinen mehr oder
r ausgleichen.

..ine solche Pumpe ist in einer Küche von we-
..em Nutzen und Bequemlichkeit, indem man
.. immer in beliebiger Menge das Wasser in
en bei sich hat, dient dem Locale zur Zierde,
..st durch noch nicht erwachsene Personen leicht
..ieren und kann für eine große Haushaltung
.. genug und im Ueberfluß liefern, weßhalb es
..ig ist, sie zu diesem Zwecke größer einzurichten.

Die Hofraumpumpe aus Blei oder Kupfer.

..it einer Pumpe auf einem Hofraume hat man
..o sehr auf Zierrath an den obern Theilen, als
..lein auf die Tüchtigkeit des Ganzen zu sehen;
.. jedoch an einer Stelle stehen, wo man ein
..zes Ansehen damit verbinden will, so gehört
der Umkleidung der Pumpe an und es kann
..icht der Ort sein, Verzierungen und gefällige
..n dafür anzugeben, indem dies ganz außer un-

Kostenberechnung einer bleiernen Küchenpumpe.

Angenommen, daß man eine Saugeröhre von 25 Fuß Länge nöthig habe, und daß das Blei zum Preise von 2 Gr. 8 Pf. zu haben sei, so würde eine solche Pumpe etwa kosten:

	Thlr.	Gr.
Ein bleierner Pumpenkasten, in einem hölzernen, von 25 Pfd., à 3 Gr.	3	3
Ein bleierner Pumpenstiefel mit Mittelstück von 45 Pfd., à 3 Gr.	5	15
Dazu 7 Pfd. Löthzinn, à 8 Gr.	2	8
Drei messingene Hähne	9	—
Gegossene Saugröhre, 25 Fuß lang, von 125 Pfd., à 3 Gr.	15	15
Daran zu vier Knotenlöthungen 6 Pfd. Löthzinn, à 8 Gr.	2	—
Arbeitslohn im Ganzen	3	—
Hölzerner Sauger und Herzventil	1	8
	42	1

Will man aber die messingenen Hähne weglassen und dafür nur ein bleiernes oder kupfernes Ausflußrohr anwenden, so kann man dadurch fast einen vierten Theil der Kosten ersparen; das dann nöthige Warnungsrohr kostet überaus wenig.

Wenn man die gegossenen Saugröhren nicht hat, sondern sich mit zusammengelötheten helfen muß, so macht dieß, obschon diese leichter an Gewicht sind, doch im Preise keinen Unterschied, weil dazu mehr Arbeit und mehr Löthzinn nöthig ist, wodurch sich das Eine mit dem Andern wieder ausgleicht. Wo man die Wahl zwischen Beiden hat, sind immer die gegossenen Röhren den gelötheten vorzuziehen.

Ueber die kupfernen Pumpen von dieser Größe kann ich mich hier nun um soviel kürzer fassen, weil sie, wenn man bleierne haben kann, sehr selten vor=

ommen. Die Darstellung der Anfertigung kupfer-
:en Pumpen und die desfallsige Kostenberechnung
vill ich bis dahin verschieben, wo wir mit der Größe
iieser Werkzeuge so weit gelangt sind, daß sie vor
den bleiernen den Vorzug verdienen.

Um sie hier aber nicht ganz zu übergehen, be-
merke ich nur, daß das Kupfer zu diesen kleinen
Pumpen, in den Wasserkasten, der Quadratfuß 1½,
zu dem Stiefel 3, zu dem Mittelstücke 4 und zu der
Saugeröhre 2½ Pfd. wiegen kann, daß alle Röhren
in der Länge mit Schlagloth, die Zusammenfügungen
aber mit Zinnfluß geschehen, und daß, wenn der
Preis des einen oder des andern Metalls nicht be-
sonders steigt oder fällt, die Kosten der einen oder
der andern Pumpe sich im Allgemeinen mehr oder
weniger ausgleichen.

Eine solche Pumpe ist in einer Küche von we-
sentlichem Nutzen und Bequemlichkeit, indem man
dadurch immer in beliebiger Menge das Wasser in
derselben bei sich hat, dient dem Locale zur Zierde,
ist selbst durch noch nicht erwachsene Personen leicht
zu regieren und kann für eine große Haushaltung
Wasser genug und im Ueberfluß liefern, weßhalb es
unnöthig ist, sie zu diesem Zwecke größer einzurichten.

b) Die Hofraumpumpe aus Blei oder Kupfer.

Mit einer Pumpe auf einem Hofraume hat man
nicht so sehr auf Zierrath an den obern Theilen, als
nur allein auf die Tüchtigkeit des Ganzen zu sehen;
soll sie jedoch an einer Stelle stehen, wo man ein
gefälliges Ansehen damit verbinden will, so gehört
solches der Umkleidung der Pumpe an und es kann
hier nicht der Ort sein, Verzierungen und gefällige
Formen dafür anzugeben, indem dies ganz außer un-

ferer Absicht liegt und wir es nur allein mit der Pumpe selbst zu thun haben.

Der Pumpenkasten braucht zu dieser Pumpe nicht größer zu sein, als zu den vorigen, indem hiean nicht drei Hähne, sondern nur ein Ausflußrohr angebracht wird, welches der Weite der Saugeröhre und der Durchgänge der Ventile entsprechen muß. Nimmt man es noch etwas weiter, so hat man das Warnungsrohr nicht nöthig, weil dadurch die Gefahr des Ueberpumpens schon gehoben ist, man so aber auch bei'm Ausgusse das Absetzen besser wahrnimmt. Man kann auch den Wasserkasten ganz entbehren, und das Abflußrohr unmittelbar an den Stiefel, etwa einen Fuß tief von dem obern Rande herab, setzen; alsdann hat man bei gehöriger Weite des Rohres das Ueberpumpen auch nicht zu befürchten; man darf sich aber hierdurch keine große Ersparung zu machen glauben; denn erstens muß man den Stiefel dann verlängern, und ein Fuß Stiefellänge kostet beinahe vier Mal soviel, als ein Fuß Saugeröhrenlänge. Zweitens muß die sichere Befestigung dann auf andere, kostspieligere Weise beschafft werden.

Bei Ausfütterung des Kastens gilt das Nämliche, was darüber bei der vorigen Pumpe gesagt ist, nur muß, statt der Hähne, ein Ausflußrohr angebracht werden; dieses kann winkelförmig oder krumm gebogen nach unten, oder auch geradeausweisend sein; jedenfalls löthet man jedoch einen runden Kragen zu etwa 6 Zoll Größe so daran, daß bei'm Durchstecken dieser gegen die äußere Kastenwand stößt und daran festgenagelt wird, während das Rohr einen halben Zoll durch dieselbe steckt, welcher umgeschlagen und verlöthet werden kann.

Der Stiefel mit dem Mittelstücke, sowie die Saugeröhren, sei es nun, daß sie so zu haben sind, oder daß man erstere gießen und letztere zusammen-

löthen muß, werden ebenso verfertigt und zusammengesetzt, als die vorigen, nur ist daran Alles um Etwas größer und schwerer. Die Weite der Stiefel rechne man hier zu 4 bis 4½ Zoll, die ganze Länge derselben mit dem Mittelstücke zu 3 Fuß, die Weite der Saugröhre zu 2 bis 2½ Zoll.

Die Befestigung dieser Pumpe auf einem Hofraume ist, je nachdem die Einrichtung dazu getroffen wird, so verschieden, daß man hierüber schwerlich etwas Bestimmtes angeben kann. Ist der Brunnen über der Erde umkränzt, und man hat einen Wasserkasten auf dem Stiefel, dann kann dieser sehr gut auf zwei daruntergelegte hölzerne Riegel, zwischen welchen der Stiefel dann durchgeht, ruhen und mit der Umkleidung darüber verbunden werden; hat man aber keinen Wasserkasten, und der Stiefel soll an einer Wand oder Pfahl stehen, dann gießt man sich zwei 2 Zoll breite, ½ Zoll dicke und 2 Fuß lange bleierne Streifen, richtet diese rund um den Pumpenstiefel anpassend, und biege die beiden Enden wieder seitwärts zurück, so daß sie mit dem Stiefel flach an der Wand anliegen; die Streifen werden, einer oben und einer unten, an den Stiefel angelöthet und die Enden an beiden Seiten mit starken Nägeln angenagelt. Es giebt dies eine sehr gute Befestigung.

Die Zusammenlöthung und Anbringung der Röhren, sowie die Ingangbringung und Untersuchung der Dichtigkeit der ganzen Pumpe geschieht ebenso, wie bei der vorigen, nur daß, da hieran alles schwerer an Gewicht ist, man mehr Hitze und deßhalb größere Löthkolben zum Zusammenlöthen nöthig hat, und es ist hierüber nun nichts weiter, als die Kostenberechnung dieser Pumpe, noch anzugeben.

Kostenberechnung einer bleiernen Hofraumpumpe.

Die Länge der Saugröhre und der Preis des Bleies so, wie oben, angenommen, würde diese Pumpe etwa kosten:

	Thlr.	Gr.
Ein bleierner Pumpenkasten in einem hölzernen mit Auslaufrohr 30 Pfd., à 3 Gr.	3	18
Ein ditto Pumpenstiefel mit Mittelstück, von 60 Pfd., à 3 Gr.	7	12
Dazu 5 Pfd. Löthzinn, à 8 Gr. . . .	1	16
Gegossene Saugeröhre, 25 Fuß lang, von 150 Pfd., à 3 Gr.	18	18
Daran zu vier Knotenlöthungen 6 Pfd. Löthzinn, à 8 Gr.	2	—
Arbeitslohn im Ganzen	2	12
Hölzerner Sauger und Herzventil . . .	1	16
	37	20

Es ist hinsichtlich der bleiernen Pumpenstiefel, sowie der gegossenen Saugeröhren, noch zu bemerken, daß in beiden Fällen die Stiefel mit dem Mittelstück ohngefähr eine Wandstärke von $\frac{1}{2}$ Zoll, die Röhren von $\frac{1}{4}$ Zoll, die zusammengelötheten Röhren aus Rollenblei aber nur die von $\frac{1}{8}$ Zoll haben.

Wegen der kupfernen Pumpen von dieser Größe kann ich mich auf das bei der Küchenpumpe darüber Gesagte beziehen. Freilich hat man bei Anschaffung einer kupfernen Pumpe mehr Wahl, ob man das Kupfer geringer an Gewicht und deßhalb wohlfeiler nehmen will, als bei der einer bleiernen. Will man aber eine solche, die an Festigkeit und Dauer einer bleiernen gleichkomme, dann muß man das Kupfer dazu auch gehörig stark nehmen. In Betreff der Wasserkasten bleibt es dann bei dem Gesagten; zu dem Stiefel muß aber der Quadratfuß davon $3\frac{1}{2}$ Pfd., zu dem Mittelstück $4\frac{1}{2}$ Pfd. und zu den Sau-

geröhren 3 Pfd. wiegen, und dann wird man auch, wenn die Preise der beiden Metalle nicht unverhältnißmäßig gegen einander stehen, in beiden Fällen ohngefähr die nämlichen Auslagen haben.

Eine solche Pumpe, auf einem Hofraume angebracht, oder an irgend einer anderen bequemen Stelle, ist für eine ansehnliche Wirthschaft groß genug und von bedeutendem Nutzen.

Hiermit wären wir denn nun mit den bleiernen Pumpen, da sie hier nicht weiter vorkommen werden, zu Ende, nicht, als ob diese von weiterem Durchmesser nicht ebenso gut wären, als kupferne, sondern weil man dann eine ungeheure Masse Blei anwenden muß und dadurch die Röhre in den Brunnen ꝛc. mehrmals einer Unterstützung bedarf, die im Laufe der Zeit ihren Halt verlieren, und wodurch die Röhre, ohne daß man es gewahrte, bedeutenden Schaden leiden würde; so lange sich diese Unterstützungen aber auch halten, hängt doch bei so schweren Röhren eine gewaltige Last an den Löthungen, die dadurch viel auszuhalten haben. Da man nun bei Pumpen von größerem Durchmesser, als die hier beschriebenen aus Kupfer gefertigt, diese Schwierigkeiten nicht zu befürchten hat, sondern die Röhre in den Brunnen nur gerade hinabsinken lassen kann, so giebt man hier, da kein anderer Grund dagegen spricht, den kupfernen Pumpen den Vorzug.

Wir wollen uns von nun an allein noch mit kupfernen Pumpen beschäftigen, und zwar bei der ersten nun vorhandenen Straßenpumpe vorzüglich die Größe, Einrichtung, Verfertigung u. s. w., sowie Gewicht und Preis angeben, wonach wir uns dann bei den nachfolgenden wieder kürzer fassen können.

c) Die Straßenpumpe aus Kupfer.

Da, wo man keine Springbrunnen hat, die das Wasser von selbst ausfließen lassen, hat man, besonders in öffentlichen Straßen und Marktplätzen, gegrabene Brunnen und darin Pumpen nöthig. Sie müssen immer in vollkommen gutem Zustande unterhalten werden, damit jeder seinen Bedarf an Wasser tagtäglich sich daraus holen könne, und überdieß sind sie auch oft bei Feuersbrünsten, wo man anders kein Wasser hat, von der größten Wichtigkeit, indem dann nur durch sie die Feuerspritzen ihre Zufuhr erhalten und so Habe und Gut, ja selbst Menschenleben vor dem Feuer gerettet werden können.

Die Einrichtung, die man einer solchen Straßenpumpe giebt, ist, was nachher die Befestigung derselben anbetrifft, auch hier wieder sehr einfach und zweckmäßig mit einem Wasserkasten, welcher auch nicht größer, als die vorigen zu sein braucht. Es ist willkürlich, ob man ihn mit Blei oder mit Kupfer ausfüttert. Das Ausflußrohr nimmt man hierzu, des Anstoßens wegen, am Liebsten aus starkem Kupfer, und da dessen noch Erwähnung geschieht, so ist hier über den Wasserkasten weiter nichts zu sagen.

Den Pumpenstiefel wollen wir zu 5 Zoll im Durchmesser weit annehmen, aus Kupfer, wovon der Quadratfuß 4 Pfd. wiegt. Man schneidet ihn auf 1 Fuß 4 Zoll breit und 3 Fuß 6 Zoll lang zu. Das Mittelstück aus Kupfer, zu 5 Pfd. der Quadratfuß, muß oben so weit wie der Stiefel, und unten so weit wie die Saugeröhre sein; man schneidet es trichterförmig zu, oben 1 Fuß 4 Zoll, unten 10 Zoll breit, und etwa 1 Fuß 6 Zoll lang. Oben wird es nach einem Zirkel rund ab- und unten rund ausgeschnitten. Die Saugeröhren, deren wir, wenn wir etwa 28 Fuß Länge annehmen, und die Kupferplat-

n 4 Fuß lang sind, 6 nöthig haben (denn die Länge :s Mittelstücks geht durch das Uebereinanderschieben er Röhren wieder verloren), werden 10 Zoll breit, us Kupfer, zu 3½ Pfd. der Quadratfuß, zugeschnit- en. Das Ausflußrohr, in Kupferstärke wie das Mittelstück, in Breite wie die Röhren, sei 1½ Fuß ang.

So läge denn nun das Kupfer zu allen Röh- :entheilen der ganzen Pumpe da, und es müssen nun lle in der Längennaht zusammengesetzt werden. Der Stiefel und das Mittelstück, die glatter bearbeitet werden müssen, als die Röhren, werden an einer der Längenseiten entlang, einen Zoll weit voneinan- der, ¼ Zoll tief eingeschnitten, welches Zacken ab- giebt, die nun voneinander ab halb rückwärts gebo- gen und sämmtlich, sowie auch die der entgegenge- setzten langen Seite, mit einer schmalen Hammer- bahn auf dem Amboß scharf abgezogen (abgedünnt) werden; dann biegt und richtet man sie auf einem starken Rohreisen oder Liegeamboß zusammen, so daß die ganze Seite zwischen den Zacken hart anstößt. Bei so starkem Kupfer erleichtert man sich diese Ar- beit dadurch, daß man dann zuerst die beiden End- zacken niederschlägt und darin einen kleinen Nagel vernietet, wodurch die Enden und somit auch das Ganze zusammengehalten wird; oder man nimmt starken Eisendraht, den man vorher gut ausgeglüht hat, legt an jedes Ende des Rohrs ein Band davon herum, dreht ihn auf der entgegengesetzten Seite der Naht mit einer Zange zusammen und zieht so die Kanten aneinander. Beide Maßregeln zugleich an- gewandt, ist noch besser; denn da das Kupfer durch die starke Hitze, die es bei'm Löthen aushalten muß, sich gern auseinanderzieht, so geben diese Mit- tel eine Festigkeit, die es zusammenhält. Nun schlägt man alle Zacken nieder und richtet die ganze Naht

dicht zusammen, worauf diese Theile zum Verlöthen fertig sind.

Die Saugeröhrentheile werden nicht, wie oben, mit einer Zackennaht gemacht, sondern nur im Zusammenbiegen, ohne abgezogen (abgedünnt) zu sein, einen guten Viertelzoll übereinander gelegt, mit einem Eisendraht an jedem Ende zusammengehalten, die Naht dicht angerichtet, und auch diese sind nun so weit fertig.

Das Ausflußrohr, welches das einzige ist, welches von der ganzen Pumpe täglich zu Gesicht kommt, nimmt man, da es oft viel zu leiden hat, von starkem Kupfer. Wir wollen uns hier nur mit einem krummen Rohre, welches am Besten aussieht, beschäftigen. Es wird erst in der Länge im Winkel gebogen, die beiden Seiten langsam in der Breite mit einer schmalen Hammerbahn auf dem Amboß ausgezinnt, dieß durch einige Glühhitzen wiederholt, während man es nach und nach krummer richtet und die obern Kanten auf einem krummen Rohreisen zusammen- und übereinanderbringt, wie die andern Röhren; oder man biegt es mit Blei oder Pech, wie weiter vorkommen wird, und erst dann wird es wie die andern zusammengesetzt.

Nun müssen alle diese Röhren mit Schlagloth gelöthet werden. Es ist im Wörterbuche dieses Werks von dem verschiedenen Schlaglothe gehandelt, weßhalb ich hier nichts weiter darüber zu sagen habe, als nur, daß man hierzu ein ziemlich schnellfließendes Loth, aus etwa drei Theilen Messing und einem Theile Zink bestehend, benutzen kann; denn die Röhrennähte haben nach dem Löthen keine besondere Einziehung noch Erweiterung auszuhalten. Das Schlagloth wird mit Wasser und gepülvertem Borax angemengt, welches während dem Auftragen beständig umgerührt werden muß, weil der Borax zu Boden

ft. Will man nun in eine Röhre das Schlag-
th auftragen, so macht man die Naht derselben
st inwendig und auswendig mit Wasser naß, so
ß dasselbe durch alle Naththeile fließt; denn damit
rmischt sich das Boraxwasser und diesem fließt das
schlagloth nach. Nun hat man eine kleine Rinne
on Kupfer, so lang als die Röhre oder auch halb
lang, in welchem letztern Falle sie zwei Mal an-
ewendet wird, bringt nunmehr das Schlagloth hinein,
hrt es in der Röhre auf der Nath um und drückt
s ein Wenig flach an. So thut man mit allen
öhrentheilen nacheinander, und legt sie dann ruhig
in. Das Ausflußrohr kann man, falls es schon
hr krumm ist, nur theilweise mit einem langen
öffel auftragen und trocknen lassen, weil sonst Alles
ach einer Stelle fließen würde, und nun kommt es
uf das Löthen selbst an.

Bei allen Löthungen, an welchem Metall es
uch sei, kommt es besonders auf die Einrichtung
es Feuers dazu und auf die Kenntniß des Hitze-
rades, die man nöthig hat, an. Zu dieser Löthung
uß ein gutes Gebläse und ein tüchtiges Feuer vor-
anden sein. Das Brennmaterial ist zu verschieden,
ls daß ich hier im Allgemeinen etwas darüber sagen
önnte; doch, bestehe es nun aus Stein-, oder Holz-,
der Torfkohlen, man sorge immer dafür, daß man
ierzu Feuer im Ueberfluß habe, denn mit einem
chwachen Feuer wird man diese Gegenstände nie
icher löthen können, der Borax wird verbrennen und
as Schlagloth nicht in Fluß kommen. Es ist übri-
ens nöthig, daß besonders der Stiefel während dem
öthen auch mit Feuer überdeckt werde; denn obschon
ie Naht nur allein der Hitze hierzu bedarf, so ist
iese doch in erforderlichem Maße nicht zu erlangen,
enn die obern Theile nicht mit erhitzt werden.

Hat man nun das Feuer in Ordnung, so setzt sich der Löther vor dasselbe, legt einen der Saugeröhrentheile mit dem einen Ende so in's Feuer, daß er es da mit einer Zange anfassen kann, und läßt das Schlagloth vorerst trocknen; das Uebrige trocknet nach. Ein Zweiter fängt erst langsam mit dem Blasebalg zu blasen an, währenddem der Erste das Feuer noch um die Röhre zurichtet; dann wird stark durchgeblasen, damit das Loth in Fluß komme, und der Löther zieht nun allmählig die Röhre nach sich, während noch ein Dritter, wenn er zur Hand ist, dem Feuer, welches durch die Bewegung wohl abfällt, nachhilft; denn hat der Löther erst über die Hälfte uach sich gezogen, dann kann er dem Feuer nicht mehr helfen; überdem kann er auch das Auge nicht von der Röhre weglassen, sondern muß beständig das Loth schmelzen sehen und demgemäß nach sich ziehen, bis das letzte Loth zerflossen ist, wo er dann augenblicklich die Röhre, sie in der Mitte mit einem Heerdeisen unterstützend, wagerecht aus dem Feuer hebt und sanft hinlegt.

Man löthet nun auch noch wohl einen zweiten dieser Röhrentheile ab, damit das Feuer noch mehr durchglüht werde; wenn es aber in der schönsten Gluth ist, dann nimmt man den Stiefel und alle noch übrigen Theile und löthet sie alle in einer Folge nacheinander ab. Das Ausflußrohr muß man natürlich in einem Bogen durch's Feuer ziehen, wenn es jetzt schon krumm ist.

Sobald die Röhren erkaltet sind, reißt man die Drahbänder darum weg, richtet sie auf dem Rohreisen etwas rund, damit sie einigermaßen rein werden und untersucht nun jeden Theil sorgfältig, ob das Loth überall gut durchgeflossen ist. Bei ganz guter Einrichtung kommt es oft vor, daß an allen Theilen durchgehends gar nichts fehlt; wenn sich aber

nicht gut durchflossene Stellen zeigen, welche leicht zu erkennen sind, dann werden diese, ehe man weiter fortfährt, sogleich, indem man von Neuem Schlagloth darauf legt, vollständig nachgelöthet.

Bei Höhne*) findet man §. 171 über die Zusammensetzung des Kupfers mit Zacken oder Schränken ein Mehres, deutlich mit Figuren versinnlicht. — Eine Bedingung bei dem Löthen mit oder ohne Schränken ist, daß das Kupfer da, wo das Schlagloth fließen soll, rein sei; am Wenigsten fließt es da, wo sich Schmiere oder Kreide befindet; wenn es aber rein ist, dann ist bei dieser Arbeit das vorherige sogenannte Abplätzen nicht nöthig.

Wenn nun das Löthen ganz vorbei ist, dann nimmt man zuerst den Stiefel vor, richtet ihn auf dem Liegeamboß rund, daß die Naht etwas hervortrete, feilt das überflüssig durchgeflossene Schlagloth weg und hämmert ihn hin und wieder tüchtig ab, damit er ganz rund und hart werde. Ebenso verfährt man mit dem Mittelstücke. Beide Theile kommen nicht wieder in's Feuer, denn je härter sie auf einmal durch das Abhämmern und Zusammenpressen werden, desto besser können sie einen Stoß aushalten und gegen Schaden gesichert bleiben.

Oben am Stiefel, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll vom Rande ab, muß nun ein Kragen, worauf der Wasserkasten ruht, angebracht werden. Diesem Kragen, aus einem runden kupfernen Boden, 1 Fuß groß und etwa 3 Pfd. wiegend, giebt man durch Eintiefen und Einziehen die Gestalt, wie sie Fig. 26 zeigt. Der innere Theil ist herausgehauen und der Kragen dann so geformt, daß ein 1 bis 2 Zoll breiter Rand hart an den Stiefel anschließe. Nun wird der Stiefel oben

*) Das Kupferschmiedehandwerk von F. Höhne und G. W. Rößling. Weimar, 1839.

4 bis 5 Zoll breit ganz rein geschabt und mit kupfernen Kolben verzinnt, der Kragen rein gebeizt und auf dem Feuer verzinnt.

Zu der Verzinnung dieser und aller folgenden Röhrentheile nimmt man Probezinn, das heißt: das Zinn ist nur mit so wenig Blei vermischt, daß man mit demselben den schnellsten Fluß und den höchsten Glanz erreicht. Zu allen hierbei vorkommenden Verlöthungen oder Angüssen nimmt man Löthzinn, welches aus zwei gleichen Theilen von Zinn und Blei zusammengeschmolzen ist. Das Angießen mit Blei hält nicht so lange fest, als dieses feinere Metall, welches tiefer in die Poren des Kupfers dringt.

Man schiebt nun den Kragen über den Stiefel nach seiner Stelle hin, umwindet die untere Kante mit Flachs oder dergleichen und verlöthet ihn mit schweren, scharfen Kolben, so daß das Löthzinn in drei bis vier Theilen nacheinander im Fluß stehe und Alles sich gut verbinde, welches man durch Zustreuung von Colophonium befördert. Die Tiefe des Kragens wird ganz mit dem Löthzinn ausgefüllt, so daß oben alles eben ist.

Das Mittelstück wird um den untern Theil des Stiefels gepaßt, so daß es denselben um 1 bis 1½ Zoll fest umschließt und der Stiefel auf einen kleinen Absatz, wie Fig. 18 bei dem bleiernen zu sehen ist, zu stehen kommt; daß Letzte ist darum nöthig, daß man bei'm Herausziehen des Herzventils nicht hinter dem Stiefel mit demselben festlaufe. Der Stiefel wird nun unten auswendig, das Mittelstück oben inwendig und dieses zugleich auch mit unten auswendig und inwendig rein geschabt und verzinnt, und beide Theile dann mit flachen kupfernen sogenannten Hammerkolben zusammengelöthet.

Man schiebt nun den obern Theil des Stiefels bis an den Kragen fest in den Wasserkasten hinein,

befestigt den äußern Rand des Kragens mit kupfernen Nägeln und verlöthet den Stiefel inwendig, wie bei den vorigen Pumpen, mit eisernen Kolben.

Das Auslaufrohr, welches insoweit, als es zu Gesicht kommt, ganz rein gearbeitet und in der Krümmung nachgeholfen wird, damit es, von der Seite angesehen, aussehe, wie Fig. 23 zeigt, wird ebenso mit einem Kragen wie der Stiefel, der nur um so viel kleiner ist, als der vorige, versehen, welcher auch auf die nämliche Weise an das Rohr gelöthet, an den Kasten genagelt und inwendig verlöthet wird.

Wenn nun dieses Alles geschehen, dann ist der ganze obere Theil der Pumpe fertig, den man nun bei Seite setzen kann, um die Saugeröhrentheile vorzunehmen.

Mit dem gelötheten Saugerohrtheile ist nicht viel zu thun; da die Enden nachher verzinnt werden müssen, so plätzt man diese vorher ab; dann werden sie auf dem Rohreisen alle nacheinander abgehämmert, dann ineinandergepaßt, wozu man das eine Ende etwas erweitert und das andere ein Wenig einzieht, so daß sie wenigstens 3 Zoll fest übereinanderschieben; man numerirt sie so, wie sie zueinander gepaßt sind, mit einem Körner, damit man nach dem Verzinnen diese Nummer deutlich sehen und die Theile, die zusammengehören, leicht wieder zusammenfinden könne.

Die Enden werden nun scharf gebeizt und rein gescheuert, mit Colophonium überstreut und dann sogleich über dem Feuer gehalten, damit es trockne und der Colophonium daran schmelze; durch diesen Ueberzug sind sie dann vor allem Anlaufen, wodurch das Verzinnen erschwert wird, geschützt. So verfährt man mit allen Enden nacheinander, und immer so, daß die weiten Enden sowohl inwendig als auswendig, die engen aber nur auswendig allein so behan-

delt werden. Man verzinnt nun alle Enden, indem man sie in der Zinnpfanne hält und umdreht; das geschmolzene Zinn nimmt durch einen gehörigen Hitzegrad, vermittelst des Colophoniums oder Harzes, das reine Kupfer gern an, und wo irgend etwas daran fehlt, hilft man mit einem Harzwische nach. An der reinen Verzinnung, besonders da, wo die Rohre übereinanderschieben, darf nichts fehlen.

Sei es nun, daß man die ganze Länge der Röhren in Eins zusammenlöthen will, dann hat man an Ort und Stelle nur diese noch mit dem Obertheile der Pumpe zu verbinden; oder in zwei Theilen, dann hat man es bei dem Anbringen zwei Mal zu thun, welches sich nach den Umständen richtet.

Die Zusammenlöthung der Röhren geschieht auf zweierlei Weise, und ich kann nicht sagen, daß die eine weniger gut sein sollte, als die andere. Ich will sie daher beide angeben. Die erste ist: Man nimmt zwei zu einander gepaßte Röhren, steckt und stößt sie fest ineinander, legt sie auf die Seite und brennt die Löthung durch angemessene Kolben mit Probezinn und mit Hülfe des Harzes rundum gut ein, so daß aller Raum zwischen beiden vollfließe; dann nimmt man das dazu geeignete Löthzinn, welches man in Stangen gegossen hat, läßt dieses durch den Kolben darauf schmelzen und überstreicht es unter allmähligem Umdrehen; so wird die Löthstelle dadurch rundum verdickt und verstärkt, und bekommt das Ansehen, wie Fig. 24 anweis't.

Diese ganz sichere Verlöthung kann jedoch nicht mit der letzten Verbindung, wodurch man die ganze Saugeröhre an den Obertheil bringt, geschehen, weil man das Ganze dann nicht auf die Seite legen kann, sondern sie muß hier auf eine andere Art beschafft werden, die ebenso gut ist und die man auch bei allen Verbindungen anwenden kann.

Man stößt eben so, wie gesagt, die beiden Röhren fest aneinander, schiebt darüber eine dazu gepaßte trichterförmige Hülse, aus ganz dünnem Kupferblech, 4 bis 5 Zoll hoch, unten so weit, daß sie da, wo sie zu sitzen kommt, genau über der Röhre anschließt, oben so, daß sie rundherum einen guten halben Zoll Raum habe. Bei'm Zusammenstoßen der Röhren merke man sich wohl, wie tief die eine in die andere geht, setze sie dann so auf die Flur, daß der übergeschobene Theil der zu löthenden Stelle nach Unten, der eingeschobene aber nach Oben weis't, schiebe dann die Hülse auf und stelle sie so, daß ihre obere Kante wohl $\frac{1}{4}$ Zoll niedriger stehe, als die obere Kante des eingeschobenen Rohrstücks; denn dadurch wird verhindert, daß das Zinnloth nach Innen überfließen könne. Nun verbinde oder verschmiere man die untere Kante der Hülse so, daß kein Zinnfluß unten durchkann.

Es gehört nun ein eigends eingerichteter eiserner Kolben dazu, um die nöthige Hitze zum Angießen anzubringen. Fig. 25 zeigt einen solchen mit einem Haken, welcher zum Aufhängen dient, und woran ein Strick gebunden wird. Hat man den Kolben heiß gemacht, dann läßt man ihn von Oben in die Röhre bis gegen die Löthstelle sinken, und man fühlt leicht mit der Hand an die Röhre, um zu ermitteln, ob der, welcher den Strick hält, etwas aufziehen oder niederlassen muß, damit beide Röhrentheile eine gleichmäßige Wärme bekommen. Man sieht leicht ein, daß man es auf diese Weise genugsam in seiner Macht hat, um die erforderliche Hitze zum Löthen zu bekommen, und daß dieß ein viel bequemeres Verfahren ist, als mit Kohlenfeuer um die Röhre herum. Man wartet nun den Zeitpunct ab, wo das Zinn an beiden Röhren schmilzt, welches man durch Zustreuung von Harz und durch Anhalten einer dünnen

Zinnstange untersucht; alsdann gießt man das geschmolzene Zinnloth in die Hülse hinein, und es steigt nun durch die Hitze zwischen beiden auf und kann, wie schon bemerkt, nach Innen nicht überfließen, es kann in der Hülse wie Wasser im Flusse stehen; man zieht dann langsam ohne Stoßen den Kolben heraus, gießt für das Zusammensinken des Loths noch etwas nach, so daß die Hülse rundum voll ist, läßt die Löthung erkalten, und man hat nun eine ganz solide Verbindung, die so aussieht, wie Fig. 27.

Man kann auch die Hülsen leicht so bearbeiten, daß sie oben und unten anschließen und so das Ansehen wie kleine Fäßchen haben; man macht dann oben so viel Oeffnung, daß man hineingießen kann; der Einguß ist zwar so etwas schwieriger und man hat den Zinnfluß nicht so gut zu Gesichte, sonst aber ist es ebenso gut und sieht besser aus; da jedoch die Röhren im Gebrauche nie zu Gesichte kommen, so ist hier aller Zierrath, womit nichts gewonnen wird, unnöthig.

Auf oben angegebene Weise löthet man nun alle Röhrentheile zusammen, man zieht das fertige Ende in die Höhe und schiebt immer von unten einen Theil wieder an, wodurch man alle Verlöthungen in der nämlichen Höhe auf der Flur verrichten kann, nur mit dem Einstecken des Kolbens in die Röhre muß man jedesmal eine Röhrenlänge höher steigen, kann dieß aber auch leicht; wo jedoch Hindernisse im Wege sind, um damit so hoch hinaufzukommen, kann man die Röhre in zwei Hälften lassen und eine Löthung mehr bei'm Anbringen vornehmen.

Wenn die Stelle, wo die Pumpe stehen soll, von dem Brunnen etwas entfernt ist, so daß auch hier eine horizontal liegende Röhre dazwischen treten muß, dann biegt man zwei Röhrentheile vermit-

telst Blei oder Pech krumm, setzt die abgemessene Länge dazwischen und verlöthet die Zwischenlöthungen auf die oben zuerst angegebene Weise, weil man hier den Bolzen nicht hineinsinken lassen kann, die andern beiden aber auf die zuletzt angegebene Art.

Der obere Theil, sowie die Röhrentheile werden auch, ehe sie abgegeben werden, mit heißem Wasser gefüllt, und sorgfältig untersucht, ob Alles vollkommen dicht sei; man schlägt zu dem Ende mit einem kleinen Hammer den Nähten entlang, ob sich auch das Geringste daran finde, und ist dieß der Fall, dann wird die Fehlstelle gut gemerkt, nach abgelassenem Wasser ganz rein gemacht und mit Salmiak und englischem Zinn mittelst eines angemessen heißen Kolbens sicher gelöthet; wenn aber eine Verbindung Wasser durchläßt, was indeß kaum denkbar ist, dann kann diesem nur durch Abschmelzen und Wiederanlöthen abgeholfen werden.

Nachdem der kleinen Fehlstelle abgeholfen, probirt man von Neuem, läßt die Röhren eine Nacht über mit dem Wasser stehen und untersucht nochmals sorgfältig durch Hammerschläge, ob man nichts finde, damit man hierin ganz sicher sei; denn es ist eine Kleinigkeit, zu Hause zu verbessern; dahingegen, wenn die Pumpe im Gange ist und dann etwas daran fehlt, es große Weitläuftigkeiten verursacht.

Mit der Anbringung dieser Pumpe macht man es ebenso, wie bei der ersten bleiernen angegeben; man hängt den untern Theil auf, setzt das folgende Stück, wenn noch eins da ist, darauf, zuletzt den obern Theil und verlöthet durch Einhängung des Bolzens und durch Eingießen des Lothes in die Hülse, wie oben gesagt ist.

Die Befestigung richtet sich, je nachdem die Gelegenheit dazu vorhanden ist; wird der Schwengel an einen Pfahl angebracht, dann kann man den Pum-

penkasten sehr gut damit verbinden. Es sind aber bei solchen Anlagen immer betreffende Bauverständige in Wirksamkeit, und es geht den Pumpenmacher weiter nichts an, als daß, wie schon gesagt, er mit darauf sehe, daß die Pumpe während der Arbeit keinen Schaden leide und für die Dauer gesichert werde.

Die Saugröhre kann gerade, wie lang sie auch sein mag, herunterhängen und hat keine Krümmungen, wodurch sie unterstützt wird, nöthig; ist sie aber sehr lang, dann kann man wohl 10 bis 20 Fuß nach Unten einen eisernen Bügel oder Krampe darum in die Brunnenmauer schlagen und sie darin mit ein Paar Holzkeilchen festdrücken, um aller Bewegung vorzubeugen.

Hiermit sind wir nun mit der Straßenpumpe auch zu Ende, und es ist nur noch der Preis und das Gewicht derselben anzugeben, nachdem ich zuvor noch bemerkt habe, daß an dieser Pumpe der Schwengel so eingerichtet sein muß, daß auch schwache Personen ihn regieren können.

Kostenberechnung einer kupfernen Straßenpumpe, wenn das Kupfer für 10 Gr. das Pfund zu haben ist.

	Thlr.	Gr.
Ein bleierner Pumpenkasten in einem hölzernen von 25 Pfd., à 3 Gr.	3	3
Zum Verlöthen, sowie zum Einlöthen des Stiefels und Ausflußrohrs, 6 Pfd. Löthzinn, à 8 Gr.	2	—
Eine kupferne Pumpe mit einer 28 Fuß langen Saugeröhre und Ausflußrohr von 110 Pfd., à 12 Gr.	55	—
Hölzerner Sauger und Herzventil	2	—
	62	3

Wenn ich meinen Lesern hinsichtlich der Verfertigung 2c. dieser Straßenpumpe etwa zu weitläuftig geworden bin, so bitte ich zu bedenken, daß ich auch hier nur einmal, wie früher bei den bleiernen Pumpen, die vollständige Anleitung zu geben nöthig habe, und dazu habe ich denn die erste große kupferne Pumpe gewählt, die uns hier vorkam, worauf ich mich nun bei Anfertigung der folgenden, da die Arbeit daran für einen großen Theil die nämliche ist, beziehen will, indem ich nur noch das anführen werde, worin sie von der obigen abweichen.

d) Die große Schiffspumpe aus Kupfer.

Es ist schon oben bemerkt worden, welch ein dringendes Bedürfniß es für Seeschiffe ist, vollständig gute Pumpen zu haben. In frühern Jahren hat man sie großentheils aus Holz gemacht; in späterer Zeit sind aber die kupfernen Pumpen, wenigstens hier und in der Umgegend, so allgemein auf den Schiffen eingeführt, daß man wohl behaupten kann, daß jetzt unter den vielen neugebauten Kauffahrtheischiffen fast kein einziges in See geht, ohne mit zwei bis drei tüchtigen kupfernen Pumpen versehen zu sein. Sie finden immer mehr Beifall, wegen ihrer langen Dauer sowohl, als wegen ihrer Festigkeit, so daß ein Schiff viele Jahre damit fahren kann, ohne daß im Geringsten etwas daran fehlt; dann auch wegen der Leichtigkeit, sie zu handhaben, und der Menge des Wasserauswurfs; wo indeß beides Letztere nicht mit der Dauer und Festigkeit vereint ist, da gefallen sie nicht, aber da fehlt auch die richtige Construction der Pumpe. Wenn dieselbe schwer geht, und dennoch wenig Wasser giebt, so kann man die Maschine auf einem Schiffe am Allerwenigsten gebrauchen. Der Grund des Uebels liegt aber dann in der Unkunde des Verfertigers derselben.

Ein Seeschiff von 150 bis 200 Lasten Ladungsfähigkeit, die Last zu 4000 Pfd. gerechnet, führt hinten auf dem Verdeck, da, wo der Ladungsraum und die Cajüte sich scheiden, und wo das Ruder regiert wird, zwei große kupferne Pumpen, die dazu bestimmt sind, um das Wasser, welches bald mehr bald weniger in's Schiff hineindringt, aus der Tiefe desselben herauszuziehen, um es oben wieder abfließen zu lassen. Die Tiefe dieser Art Schiffe, die vom Verdeck bis nach unten 20 bis 25 Fuß beträgt, kann keine Besorgniß darüber einflößen, daß der Druck der Atmosphäre, um das Wasser heraufzupumpen, den Dienst versagen werde, sonst wäre hier die Gelegenheit, um sich durch Verlängerung des Stiefels bedeutend zu helfen; denn das Schiff muß ganz leer gepumpt werden können, weßhalb die Saugeröhre auch so tief hinuntergehen muß, daß sie nur soviel Raum unter sich behält, daß das Wasser hineintreten kann, denn einen Zoll hoch mehr Wasser über die ganze Oberfläche im Schiffe, den man nicht herauspumpen kann, ist oft schon sehr schädlich; darum nimmt man bei Anfertigung der Saugeröhre darauf Rücksicht, daß man ihr ein Paar Zoll Länge zu viel gebe, um sie dann bei dem Einsetzen auf die genaueste Länge abschneiden zu können.

Was die Construction, die Verhältnisse des Stiefels zum Mittelstück und der Saugeröhre zu beiden, sowie die Kupferstärke zu den verschiedenen Theilen betrifft, so kann ich mich ganz auf die Darstellung der Straßenpumpe beziehen; so auch über die Bearbeitung der Pumpe, nur tritt in dem obern Theile und in der Befestigung derselben hier eine Veränderung ein.

Man nimmt zu diesen Pumpen das Kupfer zu allen Theilen noch wohl etwas stärker, als bei der vorigen Pumpe angegeben. Die Stiefelweite sei 6

Zoll, die Saugeröhre 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll, das Mittelstück zu beiden passend; mehr brauche ich darüber nicht zu wiederholen.

Die Stiefel sollen 1 Fuß 8 Zoll bis zu 2 Fuß über dem Verdecke stehen, und ein Abflußrohr gegen die Abhänge desselben haben, wie Fig. 1, Taf. VII zu sehen ist. Das Abflußrohr b, welches man 5 Zoll weit und nur 4 Zoll lang nimmt, setzt man 1 bis 2 Zoll über das Verdeck, damit man einen Schlauch von grober Leinwand darum binden und das Wasser von dem Stiefel a ableiten könne. Oben um den Rand des Stiefels bei c, sowie am Rande des Abflußrohrs bei d, sieht man Wülste: dieß sind messingene Ringe, die so rund gearbeitet und, inwendig mit Löthzinn angefüllt, fest daran gelöthet werden; sie dienen den beiden Mündungen zum Schutz gegen Stoßen u. dergl., was hier nicht zu vermeiden ist, und es gleiten auch alle Stricke rc., womit man hier umgeht, leicht darüber weg, ohne sich anzuhängen.

Der Kragen e e, worauf hier die ganze Pumpe ruhen muß, wird aus Kupfer, welches an Stärke dem Mittelstücke gleichkommt, ebenso gearbeitet, wie der Kragen am vorigen Pumpenstiefel, nur ist es mit dem Anbringen anders, denn er muß gerade umgekehrt daran befestigt werden. Wenn man die Pumpe mit dem übergeschobenen Kragen an seine Stelle setzt, dann schreibt man sich diese schiefe Richtung, welche der Kragen des abhängigen Verdecks wegen haben muß, genau und scharf ab, nimmt ihn wieder heraus, reinigt und verzinnt beide Theile, setzt dann die Pumpe, das Unterste zu oben, so schräg auf, daß dadurch der Kragen wagerecht steht, und verlöthet mit schweren, scharfen Kolben den Kragen an den Pumpenstiefel, wie bei der vorigen Art.

Da die Obertheile solcher Pumpen auf den Schiffen allezeit zu Gesichte sind, so werden sie info-

weit auch sauber bearbeitet. Bei den Löthungen des Kragens und des Ausflußrohrs am Stiefel, sowie an den Wülsten, wird das Zinn ganz rein abgearbeitet, und so alles, was davon über dem Verdeck ist, so blank abgeputzt, daß es ein schönes Ansehen gewinnt.

Es ist jetzt nur noch die Pumpe zu befestigen; dieß geschieht, indem man sie bis an den Kragen in's Verdeck des Schiffs senkt; man legt unter den Kragen, rund um den Pumpenstiefel, grobes in Theer getränktes Papier und nagelt den Kragen mit 25 bis 30 Stück starken kupfernen Nägeln zu 2 Zoll Länge und mit großen Köpfen fest an; dann treibt man mit einem Setzmeißel die äußere Kante des Kragens rundum hart an das Holz an, denn auch dieß muß vollkommen wasserdicht sein, damit unter dem Kragen kein Wasser in's Schiff dringen könne, welches auch auf diese Weise gar nicht zu befürchten ist.

Eine solche Pumpe kann, durch zwei Mann gepumpt, eine große Menge Wasser auswerfen, welches mitunter bei Unglücksfällen einen außerordentlichen Werth haben kann.

Der Preis einer Pumpe dieser Größe, sowie der folgenden, ist leicht zu ermitteln; wir wollen annehmen, daß sie 120 Pfd. wiege, was, zu 12 Gr. das Pfund, 60 Thlr. beträgt; Sauger und Ventil aus Holz werden hier nicht in Rechnung gebracht, indem die Schiffsleute sie selbst anschaffen.

e) Die mittlere Schiffspumpe aus Kupfer.

Daß man bei Schiffspumpen, so wenig, als bei den zuerstgenannten, nicht gerade an dreierlei zu denken hat, sondern daß es deren vielerlei, sowie es vielerlei andere Gelegenheiten dafür und auch vielerlei

Schiffe giebt, und daß darnach die Größe, das Gewicht und so der Preis derselben sich richtet, spricht von selbst. Ich habe daher nur, um die hauptsächlichsten Größenverschiedenheiten in's Auge zu fassen, mich dieser einfachen Eintheilung bedient. Wir wollen annehmen, daß ein Schiff, welches halb soviel ladet, als obiges, Pumpen nöthig habe zu 5 Zoll Stiefelweite, so sind die Größen und Gewichtsverhältnisse der übrigen Theile darnach leicht zu berechnen. Die Einrichtung, Bearbeitung und Befestigung dieser Pumpen ist ebenso, wie bei den vorigen. Bei gehöriger Kupferstärke kann eine solche Pumpe 80 Pfd. wiegen, und kostet demnach, à 12 Gr., 40 Thlr.

f) Die kleine Schiffspumpe aus Kupfer.

Unter kleinen Schiffspumpen verstehe ich hier solche, die auf Schiffen zu 50 Lasten, mehr oder weniger, gebraucht werden. Die Schiffe machen wohl nicht große Seereisen, fast beständig aber kleine hin und zurück, und müssen, was die Pumpen anbetrifft, ebenso gesichert sein, als die größern Schiffe.

Auf diese Art Seeschiffe nimmt man die Pumpen an den Seiten und setzt sie in der Mitte des Schiffs der Länge nach da, wo das Verdeck am Niedrigsten ist, an die äußern Wände einander gegenüber, so daß man immer an der Seite, wohin das Schiff sich neigt, dasselbe leer auspumpen kann. Ueberdieß bringt man auch, wenn auch nicht immer sogleich, doch oft in der Folge, die sogenannte hintere Pumpe an, welche dann da zu stehen kommt, wo auf den größeren Schiffen die beiden Pumpen nebeneinander stehen. Den Seitenpumpen giebt man eine Stiefelweite von 4 Zoll, der hintern von $4\frac{1}{2}$ Zoll, und so dem Andern daran nach Verhältniß. Wenn das Metall hierzu in allen Theilen halb so

stark, als zu den hier aufgeführten größten Pumpen ist, so ist es bei diesen kleinern Werken hinlänglich. Damit bin ich aber hier mit diesen kleineren Pumpen noch nicht fertig, denn es kommen in der Einrichtung und Bearbeitung derselben Veränderungen vor, die ich hier nicht übergehen darf.

Die Veränderung an der hintern Pumpe besteht darin, daß man daran kein Ausflußrohr anbringt, sondern das Wasser oben ausmünden und über das Verdeck hin, nach der niedrigsten Stelle desselben in der Mittellänge des Schiffs, nach Außen abfließen läßt. Der Pumpenstiefel ragt dann nur 4 bis 6 Zoll oberhalb des Verdecks und des Kragens, worauf er ruht, hervor, mit einer Wulst an dem obern Rande, wie oben schon angegeben, oder, will man auch dieß noch ersparen, so löthet man den Kragen, ohne Eintiefung und Absätze, den dem Stiefel anpassenden Saum nach Unten gekehrt, flach und eben, mit der obern Kante des Stiefels stimmend, an denselben an, und befestigt ihn ebenso, wie die vorigen. Man schlägt auch noch wohl einen Nagel hindurch. Es mangelt dann zwar das gefälligere Ansehen, doch die Wirksamkeit der Pumpe bleibt die nämliche. Einer solchen Pumpe geben wir das Gewicht von 40 Pfd., und sie kostet dann, zu 12 Gr., 20 Thlr.

Anders verhält es sich mit den Seitenpumpen. Diese müssen krumm sein und inwendig an die äußere Bekleidung des Schiffs passen. Fig. 2 stellt eine solche Pumpe dar. An dem Sitze des Kragens daran sieht man, daß hier der Stiefel wieder bedeutend über dem Verdecke sichtbar ist, jedoch, sowie oben, ohne Ausflußrohr. Diese Höhe ist hier nothwendig, denn da man die Krümmung der Pumpe an dem Stiefel vermeidet, damit man einen geraden Zug behalte, so würde man das gute Anpassen nicht

bewirken können, wenn man nicht den Stiefel etwa 10 Zoll höher heraufzöge.

Man sieht an der Abbildung, daß die Saugeröhre nur eine schwache Krümmung hat; um darin genau das Richtige zu treffen, läßt man sich ein aus dünnem Holz angepaßtes Modell davon geben, oder man biegt eine $\frac{1}{2}$ Zoll starke Eisenstange so, und darnach richtet man dann die Röhrentheile. Es ist, um diese geringe Krümmung zu erhalten, nicht nöthig, daß man die Röhren mit Blei oder Pech fülle, sondern man treibt an das Ende eines Rohrstücks einen hölzernen Pfropf ein, schlägt dann damit auf einen Klotz, wodurch man diese Biegung leicht bewirkt, hilft ein Wenig auf einem krummen Rohreisen und besonders in den Zusammensetzungen nach, bis man nach dem Modelle die richtige Krümmung hat, löthet die Theile mit Kolben zusammen, nicht durch Angießen, weil dieß dem Hineinschieben in den engen Raum hinderlich sein würde, und befestigt sie wie die vorigen.

Eine solche Pumpe, deren jedoch immer zwei vorhanden sein müssen, ist hinlänglich stark, wenn sie 30 Pfd. wiegt, und kostet dann also jede, à 12 Gr., 15 Thlr. Sie werden im Schiffe durch die innere Bekleidung desselben bedeckt, so daß im Raume des Schiffs gar keine Pumpe zu sehen ist.

Dieser Art Pumpen bedient man sich auch noch auf viel kleineren Schiffen, die nur Küstenfahrt treiben. Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, daß sich dann auch das Eine nach dem Andern richten muß.

Ehe ich nun von den Schiffspumpen abgehe, muß ich noch bemerken, daß die Befestigung der Pumpen in den Schiffen mit Kragen und kupfernen Nägeln sehr zweckmäßig ist; denn auf diese Weise sind die Schiffsleute auch während einer Seereise selbst im Stande, die Nägel zu lösen und die Pumpe herauszunehmen, zu untersuchen und einem etwaigen

Fehler abzuhelfen, oder, wenn durch irgend einen Schaden am Schiffe die Pumpe von der Ladung, z. B., Getreide, aufnimmt und die Saugeröhre sich vollgesogen hat, dieselbe zu reinigen und wieder einzusetzen und zu befestigen.

Der Saugerkolben und das Herzventil zu den gedachten Pumpen werden mitunter auch wohl aus Kupfer gearbeitet, aber nur selten; sie sind theuer und leisten keine bessern Dienste, als die hölzernen, weßhalb ich die Art ihrer Verfertigung hier übergehe, um mich sogleich zu den letztern wenden zu können, die bei den drei zuerst aufgeführten Pumpen auch von dem Verfertiger derselben dazu geliefert werden.

Saugerkolben und Herzventil aus Holz.

Den ersten dieser Theile dürfte man die Seele, sowie den zweiten das Herz einer Pumpe nennen können, weil durch ihr wechselseitiges Spiel die Maschine nur allein die gewünschte Wirkung hervorbringen kann. Sie werden beide aus Erlen- oder Ulmenholz gedreht. Fig. 3 zeigt einen Saugerkolben, welcher, nach Verhältniß der Pumpe, 1 Fuß bis 1 Fuß 6 Zoll lang ist, und wenn er so dick ist, daß er, in den Stiefel gehalten, $\frac{1}{4}$ Zoll ringsum Spielraum hat, so kann man den Anschluß an den Stiefel durch das anzunagelnde Leder gut bewirken. Der obere Theil a b dient dazu, um die Saugerstange darin zu befestigen, der mittlere b c zum freien Spiel der Klappe und der untere c d zur Aufnahme des Saugeleders. Die Klappe e besteht aus einem dazu geschnittenen Stück Holz, welches die Hälfte des Raumes zwischen den Seitenwangen des Saugers bedeckt und einem Stück vom besten Sohlenleder, welches den ganzen Raum bedeckt. Das Leder wird in Wasser geweicht und dann mit einem flachen Ham-

mer auf dem Amboß geklopft, so daß es ganz eben wird; dann wird es mit dem einen Ende auf das Stück Holz, darauf umgekehrt mit dem andern Ende in den Sauger genagelt, die Fleischseite des Leders nach unten. Es muß von den beiden Seiten soviel abgeschnitten sein, daß die Klappe ganz freien Spielraum habe. Das Saugeleder wird ein Wenig krumm dazu geschnitten, so daß es, zusammengehalten, oben weiter als unten ist, welches auch der Sauger anweis't. Es kann 2 bis 3 Zoll breit sein; die Länge giebt der Sauger an, so daß es rundum paßt. Es wird ebenso geweicht und geklopft, wie das obige und, die Fleischseite nach außen, rundum an den Sauger genagelt. Hierdurch wird der Raum in dem Stiefel, den der Sauger übrig ließ, ausgefüllt und der Anschluß zum Saugen bewirkt.

Das Herzventil ist 3 bis 4 Zoll hoch, oben so dick wie der Saugerkolben und unten läuft es ebenso conisch zu, wie das Mittelstück der Pumpe. Fig. 4 stellt ein solches vor, sowie es fertig in die Pumpe gethan wird. Oben ist die Fläche etwas verkleinert, damit die Klappe, auch dadurch um soviel kleiner, freien Spielraum habe. Eine runde Scheibe vom allerbesten Leder, denn darauf kommt es hier vorzüglich an, wird, geweicht und geklopft, mit einem dazu geschnittenen Stücke Holz, welches das Leder halb bedeckt, nachdem dieß zuvor daran befestigt ist, ebenso wie das vorige aufgenagelt, so daß die Klappe sich leicht öffnen und schließen kann; dieß muß mit noch mehr Vorsicht, als bei der obigen, geschehen, denn wenn das Leder nicht vollkommen anschließt, sobald man es niederdrückt, kann die Pumpe kein Wasser halten.

In der Mitte, rund um das Ventil, sind kleine Furchen eingedreht, damit man Flachs fest darum winden könne; die obere und untere Kante läßt man

davon frei und windet bloß in der Mitte soviel Flachs darum, daß es ein Wenig bauchig hervorsteht, damit dieses nur in dem Mittelstücke anschließen könne; nun tränkt man den Flachs in Talg ein. Man läßt nämlich in einer kleinen Pfanne ein Wenig Talg schmelzen und dreht das Ventil auf der Seite mit dem Flachse darin mehre Mal rundherum, streicht es während dem Abkühlen mit der Hand noch glatt, und ist man nun bei der Pumpe, dann läßt man es warm hineinfallen; ist man davon entfernt, dann erwärmt man den Talg erst ein Wenig am Feuer, weil es sich warm am Besten anschließt.

Augenblicklich, sobald man das Ventil hat fallen lassen, giebt man mit dem großen Pumpenhaken, Fig. 5, den Kopf a desselben nach unten gekehrt, einige derbe Stöße auf das Ventil, womit man das Stück Holz, welches das Leder zur Hälfte bedeckt, treffen muß, und das Ventil wird festsitzen und dicht halten.

So sind die Herzventile in kleinen Pumpen und auch in großen, wo der Stiefel nicht länger als nöthig ist, beschaffen, denn das Herausnehmen erfordert mehr Geschicklichkeit, als wenn man sie mit einem eisernen oder kupfernen Bügel versieht, wie Fig 6 zu sehen. Dieser Bügel wird mit beiden Enden durch das Ventil gestochen und unten über Plättchen vernietet. So sind sie in den Schiffspumpen, wie auch in den kleinen, allezeit gebräuchlich; der Stiefel muß dann, wie sich von selbst versteht, soviel länger sein, als der Bügel beträgt, damit der Saugerkolben bei'm Pumpen nicht darauf stoße.

Muß man, wegen eines etwaigen Mangels oder Fehlers an einer Pumpe, das Ventil herausnehmen, so nimmt man einen kleinen Pumpenhaken, Fig. 7, und sucht, falls das Wasser noch darauf steht, die Klappe zu heben, worauf es augenblicklich mit einem

Getöſe fällt. Iſt nun ein Bügel daran, dann braucht der große Pumpenhaken unten nur umgekrümmt zu ſein, um darin zu faſſen und das Ventil herauszuziehen; iſt aber kein Bügel daran, dann hebt man mit dem kleinen Haken die Klappe ſo weit auf, als man kann, und ſteckt das Klauenende des großen Hakens, Fig. 5, b, dazwiſchen, ſchiebt es durch das Ventil, dreht es um, ſo daß man mit dem Haken unten Holz faſſe, löſ't daſſelbe Ventil durch Stöße von unten auf und zieht es heraus. Man ſieht wohl ein, daß das Letztere nur da gut anwendbar iſt, wo das Ventil nicht tief ſteht und wo man mit dem Geſichte dazu kommen kann.

Allgemeine Bemerkungen.

Ich habe in der Darſtellung aller dieſer Pumpen ſtets an das Starke und Dauerhafte mich gehalten, um doch eine beſtimmte Angabe in Allem zu wählen, und bemerke nun noch, daß man in keinem dieſer Fälle über die hier angegebene Metallſtärke hinauszugehen nöthig hat, wohl aber in Fällen, wo die Pumpe nicht viel gebraucht wird und wenig zu leiden hat, bedeutend darin erſparen kann. Bei Schiffspumpen wird man dieß aber nicht thun, weil dieſe Erſparung in Betracht der Koſten des ganzen Schiffs, doch nur unbedeutend ſein würde, die nicht in Vergleich käme mit dem Nutzen und der Sicherheit, die ganz tüchtige Pumpen auf langen, gefahrvollen Seereiſen gewähren können.

Die Dauer der hier beſchriebenen Pumpen iſt außerordentlich. Ein Menſchenleben kommt nicht damit in Vergleich; Generationen nacheinander können eine und dieſelbe Pumpe benutzen. Ich kenne ſolche, denen ich ein ſehr hohes Alter zuſchreiben muß, und dennoch ſind die Röhrentheile faſt noch

ebenso gut, als sie zur Zeit, wo sie verfertigt wurden, gewesen sind. Nicht allein, daß ich in etwa 30 Jahren von den obigen Pumpen in großer Anzahl verfertigt habe, sondern ich habe auch oft Gelegenheit gehabt, bei Reparirung, Veränderung oder Verbringung alter Pumpen mich hiervon zu überzeugen und die muthmaßliche lange Dauer zu bewundern. Vom gewöhnlichen Regen- oder Brunnenwasser leiden sie fast gar nicht. In den Seeschiffen aber werden die untersten Theile wohl vom Seewasser angefressen; doch ist bei der angegebenen Metallstärke in langer Zeit, z. B., 25 Jahren, nicht daran zu denken, und es ist ja auch eine Kleinigkeit, bei Reparatur eines Schiffs, die doch so lange nicht ausbleiben kann, die untersten Enden zu erneuern. Wenn wir die Dauer eines tüchtigen Seeschiffs auf 50 Jahre anschlagen und annehmen, daß es dann abgeschafft wird, so können die Pumpen, einer Nachhülfe vorbehältlich, wieder in ein neues Schiff gesetzt werden. Ueberhaupt ist bei allen diesen Pumpen, wenn sie etwa durch Feuersbrunst oder andere Unglücksfälle zerstört werden, der innere Metallwerth noch fast halb so groß, als das Anlagecapital zu seiner Zeit betragen hat.

Die Unterhaltungskosten dieser Pumpen sind sehr unbedeutend. Beschädigungen an den Röhrentheilen sind äußerst selten. Nur der Saugerkolben und das Herzventil sind der Abnutzung mehr unterworfen; doch auch sie können oft Jahre lang, ohne daß im Geringsten etwas daran fehlt, fortgebraucht werden, und wenn dieser Fall eintritt, so hat man sich dadurch, daß man durchgängig neues Leder daranmacht, auf lange Zeit wieder geholfen; aber auch selbst die Kosten der Erneuerung dieser beiden Theile sind unbedeutend.

Man hat viele Pumpen, woran der Stiefel viel zu lang ist, auch wenn die Länge der Saugeröhre bei Weitem keine 32 Fuß beträgt, gerade als glaubte man, dadurch allein mehr Wasser heraufzubringen. Eine größere Länge hat der Stiefel nicht nöthig, als daß, wenn ein Pumpenkasten darüber angebracht ist, der obere Theil des Kolbens, wenn dieser aufgezogen ist, mit dem Boden des Kastens gleichstehe und, wenn er niedergedrückt ist, nur nicht auf das Herzventil oder den Bügel desselben stoße, denn dieses hat seinen Sitz ganz oben im Mittelstücke. Hat die Pumpe ein Abflußrohr, dann muß der Kolben, wenn er aufgezogen ist, mit dem obern Ende auch nicht höher als dieses kommen, desgleichen auch, wenn die Pumpe mit dem Fußboden gleiche Höhe hat. Ein kurzer Stiefel gewährt überdieß noch die Bequemlichkeit, daß man dem Herzventile leicht beikommen kann.

Das Mittelstück nehme man ja nicht zu conisch; man kann es unten leicht ein Wenig weiter als die Saugeröhre einrichten und diese oben etwas mehr zum Einpassen erweitern. Bei der oben angegebenen Länge derselben, bei großen Pumpen, kommt es überhaupt gut aus, und kann bei kleinen auch wohl um etwas kürzer sein. Ich bemerke dies aber darum nur, damit man Bedacht darauf nehme; denn wenn das Stück zu schräg zuläuft, dann kann man das Herzventil nicht fest darin stoßen, und so die Pumpe nicht in Gang bringen, ein Fehler, dem dann nicht ohne große Umstände abgeholfen werden kann.

Die Saugeröhre richte man bei den Zusammenfügungen so ein, daß sie sich da nicht verengere; man erweitere die überschiebenden Enden mehr, als man die einsteckendeu einziehe, denn nur der engste Theil der Röhre bedingt die Menge Wasser, welche durchgeht, und daß die ganze übrige Röhre dann weiter

ist, fruchtet nichts. Bei kupfernen Röhren läßt sich die Verengerung bei einer Zusammenfügung leicht vermeiden; die kleinen bleiernen, gegossenen Küchenpumpensaugeröhren laufen aber oft nach unten sehr enge zu; doch da diese durchgängig nicht dazu dienen, um eine große Menge Wasser zu Tage zu fördern, so hat es damit in diesem Falle nicht viel auf sich.

Man hat oft die Saugeröhren an den untersten Enden, etwa 6 Zoll hoch, mit Löchern versehen und dann ganz unten vor die Oeffnung einen Boden gesetzt, um grobe Unreinigkeiten abzuhalten. Ich halte nichts von dieser Einrichtung, denn dadurch können sich gerade kleine Unreinigkeiten, so hoch als die Löcher sind, in der Röhre ansammeln, die dann beschwerlich herauszubringen sind. Auf einem Schiffe taugt es gar nichts, denn da ist gerade die Hauptsache, dasselbe ganz leer auszupumpen, und es würde daher ein Uebelstand sein, immer so hoch Wasser, als die Löcher anweisen, im ganzen Schiffe stehen lassen und mitfahren zu müssen.

Ich habe die Preise dieser fertigen Blei- und Kupferwaaren so gesetzt, daß sie bei jetzigen Preisen dieser Metalle, und bei den angegebenen Einrichtungen derselben, von dem Verfertiger dafür geliefert werden können, so daß er daran einen billigen Verdienst hat. Wegen der bleiernen Pumpe könnte man fragen: Wenn der Preis 2 gGr. 8 Pf. ist, wie kann es dann zu der Pumpe zu 3 gGr. angesetzt werden, da doch das Löthzinn und der Arbeitslohn besonders berechnet sind? Dieß verhält sich so: An den Röhrentheilen sitzen bei'm Empfange noch die Eingüsse, die man abschneiden muß und im Gewicht verliert, oder doch nur den halben Werth darin behält; dann muß auch für Verlust durch das Abputzen etwas gerechnet werden, und da nicht mehr Pfunde

nung gebracht werden können, als man wirk-
liefert, so gleicht sich dieß wieder dadurch aus.
n kupfernen Pumpen verhält es sich aber an-
Bei einem Preise des Kupferblechs zu 10 gGr.
fund, würde Niemand die Pumpe zu 12 gGr.
fund liefern können, wenn nicht Löthzinn dazu
denn wo würde er bleiben mit dem Abfalle
upfers, welches auch so, wie das des Bleies,
lben Werth behält? Wo mit dem Schlagloth,
ihm größtentheils, und dem theuren Borax,
ihm im Gewicht ganz verloren geht? Es
ber ein angemessener Theil Löthzinn, welches
ler als Kupfer ist, zu der festen Verbindung
zelnen Theile miteinander verwendet, wodurch
ch hier Alles, da die ganze Pumpe fertig ge-
wird, durch den Preis von 12 gGr. gegen-
ausgleicht.
Man ist im Winter bei strengem Frost oft in
, daß die Pumpen einfrieren. Nicht allein,
dann für die Frostzeit unbrauchbar sind, son-
e bersten auch dadurch. Wenn die Kälte am
en von oben hineindringt, so daß es da zu-
friert und dann die Kälte noch anhält oder
igt, dann hat das untere Wasser keinen Raum
Ausdehnung, die es als Eis annimmt, nach
und sucht sich deßhalb einen Seitenweg, wo-
er Stiefel platzen muß. Ebenso die Sauge-
wenn sie nicht so tief in dem Grunde liegt,
r Frost sie erreichen kann. — Schutzmittel da-
sind: Für den obern Theil, daß man ein We-
hlenfeuer an die Röhre oder auch unter die
, wo deren sind, setzt. Für den untern Theil,
an bei der Anlage dafür sorgt, eine horizon-
zende Röhre in die Tiefe zu legen, wohin der
nicht dringt. Ist dieß nun aber einmal nicht
en, oder reicht das Kohlenfeuer für die Nacht

nicht hin, oder hat man andere Gründe, weßhalb man dieses Hülfsmittel nicht gebrauchen darf, dann nehme man des Abends den Saugerkolben heraus, lüfte mit dem kleinen Pumpenhaken die Herzventilklappe und lasse das Wasser wegfallen, wonach man am andern Morgen die Pumpe durch Wassereinguß leicht wieder in Gang bringen kann; denn bei Tage, und wenn sie sonst mitunter gebraucht wird, hat es in unserem Klima im Innern eines Gebäudes nicht leicht Gefahr. Schlimmer ist es mit denjenigen, die im Freien stehen; mit diesen sei man ja vorsichtig, daß man das Wasser während der höchsten Kälte auch bei Tage nicht länger darin stehen lasse, als man die Pumpe wirklich gebraucht, und wenn man kann, behelfe man sich lieber eine kurze Zeit ohne dieselbe; denn eine so strenge Kälte, wodurch Pumpen einfrieren, hält selten lange an. Hier gilt das Sprichwort: Die strengen Herren regieren nicht lange. Es giebt in unsern Gegenden auch in einem strengen Winter nur wenige Tage und Nächte, wo die Kälte den dazu nöthigen Grad erreicht, und in manchem Winter gar keine. Die Beschädigung aber, die eine Pumpe durch Frost erleiden kann, und die Kosten der Wiederherstellung derselben, sowie die Umstände, die dadurch verursacht werden, sind zu groß, als daß man nicht Bedacht darauf nehmen sollte, um solchem vorzubeugen. Ein anderes Schutzmittel ist bei Pumpen, die im Freien stehen, daß man sie mit Stroh umwinde. Bei Straßenpumpen ist besonders darauf zu sehen, daß sie so lange, als möglich, in Gang erhalten werden, vorzüglich da, wo man, wenn eine Feuersbrunst eintreten sollte, ihrer nicht entbehren kann. Ist dieß aber durch die strenge Kälte nicht mehr möglich, dann lasse man das Wasser fallen und hänge den Kolben wieder ein, so wird

man doch, bei eintretender Noth, durch Wassereinguß die Pumpe sogleich wieder benutzen können.

Sobald man aber bemerkt, daß eine Pumpe wirklich eingefroren ist, dann suche man sogleich, ehe das Uebel ärger wird, sie wieder aufzuthauen. Dieß geschieht also: Man verstopfe den Ausfluß und gieße dann heißes Wasser, oder halte glühend heiße eiserne Kolben hinein, so wird sich der festgefrorene Saugerkolben bald wieder lösen; alsdann lasse man das noch vorhandene Eis darin langsam schmelzen. Auf diese Weise ist es mir mit Straßenpumpen schon oft gelungen, die ich, wenn sie des Nachts eingefroren, des Morgens sogleich durch Aufthauen wieder in Gang zu bringen suchte, ohne daß sie Schaden gelitten hatten.

Hat man aber die Pumpe eingefroren stehen lassen, und die Kälte ist so tief hineingedrungen, daß der Stiefel hat platzen müssen, dann entdeckt sich dieß von selbst, wenn die Witterung sich verändert, indem dann das Wasser durch die Oeffnung, welche durchgängig ein länglicher Riß ist, nach Außen abfließt, oder ist es in der Röhre, dann fällt das Wasser unter dem Herzventile weg, und in beiden Fällen ist die erforderliche Luftleere, die das Aufgeben des Wassers in der Pumpe bedingt, nicht zu bewirken, und will man dieselbe gebrauchen, so muß dem Schaden erst abgeholfen werden.

Die durch den Frost entstandenen Risse sind in dem Stiefel immer größer, als in der Saugeröhre, weil die größere Masse Wasser in derselben auch eine größere Ausdehnung verlangte; dagegen kann man dem ersteren auch besser beikommen. Sieht man nun in dieser Jahreszeit zu sehr auf die Umstände, die durch die Reparirung herbeigeführt werden, so kann man sich, was den Stiefel anbetrifft, einstweilen damit helfen, daß man ihn mit grober Leinwand

mit dicker Malerfarbe, als Kitt daraufgetragen, fest umwinde und dann dicht verbinde. Obschon nun wohl der Anschluß des Kolbens an die Stiefelwand darum mangelhaft bleibt, so kann man doch in geringerem Maße Wasser damit pumpen, bis Zeit und Gelegenheit es zulassen, das Uebel radical zu heilen.

Ich könnte nun über Reparirung schadhaft gewordener Pumpen noch etwas sagen; doch dieß geht zum Theil schon aus der Anfertigung der neuen hervor, und überdem ist dieser Anhang meinen Lesern auch vielleicht schon zu lang geworden, weßhalb ich hier abbreche.

Wer über die Verfertigung kupferner Röhren nicht allein, sondern auch über die Verfertigung und Behandlung der übrigen Kupferschmiedearbeiten ein Mehreres lesen will, den verweise ich auf das schon angeführte Werk: Das Kupferschmiedehandwerk von Höhne und Rößling, welches ich den angehenden Kupferschmieden, meinen jungen Collegen, zur Benutzung bestens empfehlen kann.

Zweites Capitel.

Von den neuern Constructionen der Feuerspritzen.

Nach dem, was wir im vorigen Capitel über die Pumpe gesagt haben, wird das hier über die neuern Constructionen der Spritzen zu Bemerkende überall leicht verständlich sein. Wir wollen in dem Nachstehenden nur einige wenige neuere und beson-

:währt gefundene Spritzenconstructionen be=
ı, indem wir auf Band 129 des neuen
latzes, nämlich auf folgendes Werk verweisen:
'ing (Spritzenfabricant und Kupferschmied in
, die Schlangen=Feuerlöschspritze für
:, welche ihrer bedürfen oder sie ver=
en. Theoretisch und practisch bearbeitet. Mit
guren auf 16 Tafeln. 8. 842. 1⅓ Thlr.
Werk, von einem sehr tüchtigen Practiker ge=
ı, giebt eine vollständige Belehrung über die
'einem Erscheinen bekannteren Spritzenconstruc=
während die hier mitgetheilten die wichtigsten
ngen und Verbesserungen der letzten 8 Jahre
ı.

rspritze von dem Maschinenbauer Flaud zu Paris.

hneractet der verschiedenartigen Formen und
: verschiedenen Combinationen, deren Gegen=
ie Feuerspritzen im Allgemeinen gewesen sind,
e Construction doch stets auf demselben Prin=
:uht, d. h. auf der Vergrößerung oder Ver=
eines Behälters, der die Aussaugung oder
ıdrückung der Flüssigkeit bewirkte. Dieses so
Princip hat so oft, nach den verschiedenen
ıissen und nach den verschiedenen Vervollkomm=
, seine Form verändert, daß es fast unmög=
int, jetzt etwas zu erfinden, welches etwas
oder Nützliches gegen die schon vorhandene
:ung der Spritzen darbietet. Wenn man je=
.s zur Verbesserung der Spritzen Geschehene
't und zu gleicher Zeit über die vielen Be=
;en nachdenkt, welche die Spritzen erfüllen
um einen dauerhaften und öconomischen Dienst
:n, so darf man nicht darüber erstaunen, wenn

sich noch tüchtige Maschinenbauer mit diesem Gegenstande beschäftigen.

Dauerhaftigkeit und Festigkeit sind ohne Widerrede die unerläßlichen Elemente einer guten Feuerspritze, da sie während ihres Dienstes allen Arten von Unfällen ausgesetzt sind. Die Auswahl der Materialien und die Zusammensetzung der arbeitenden Theile sind demnach die Basen eines guten Systems, welches in der Praxis glückliche Resultate geben kann. Die hier vorliegende Spritze, von eigenthümlicher Einrichtung, hat senkrechte Cylinder und einen Balancier, welche Construction ohne Zweifel diejenige ist, deren Vorzüge die Erfahrung am Meisten anerkannt hat.

Sehr häufig, ja in Deutschland ganz gewöhnlich, setzt man die Spritzen auf vierrädrige Wagen und versieht sie mit langen Balanciers; allein solche Spritzen sind nicht allein sehr schwer und schwierig zu betreiben, sondern sie müssen auch mit Pferden nach dem Orte der Feuersbrunst transportirt werden, haben aber in Wahrheit gar keinen Vorzug vor den leichten Spritzen, welche schon seit langen Jahren in Paris angewendet werden. Die vorliegende Spritze, welche auf Tafel **VII** und **VIII** dargestellt worden ist, gehört zu dem größten Kaliber; zu ihrer Bedienung sind 14 Menschen erforderlich. Sie war von dem Erbauer, Herrn Flaud zur letzten Pariser Gewerbsausstellung eingesandt worden, und zeichnete sich dort unter den andern Modellen durch ihre höchst sorgfältige Ausführung aus. Auch bei den damit angestellten Proben hat sie sich als höchst wirksam und trefflich gezeigt, und es darf daher diese Construction mit vollster Ueberzeugung auf das Beste empfohlen werden.

Berücksichtigt man, daß es noch viele Gemeinden giebt, die noch nicht mit ordentlichen und wirk-

men Spritzen versehen sind, so ist es umsomehr
flicht des Verfassers einer populären Schrift, wie
r vorliegenden, gute Modelle von Spritzen ken-
n zu lehren.

Wir wenden uns nunmehr zu der Beschrei-
ung der Spritze:

Fig. 20, Taf. VII, zeigt einen äußern Aufriß
r Spritze mit ihrem Rohr und mit dem zweirädri-
n Karren, auf welchem sie ruht.

Fig. 21 ist der Grundriß.

Fig. 22, Taf. VIII, ist ein Längendurchschnitt
s ganzen Apparates nach der Linie 1, 2 des Grund-
sses.

Die Fig. 23 ist ein horizontaler Durchschnitt
ch der Linie 3, 4 der Fig. 22.

Fig. 24 endlich ein Querdurchschnitt nach der
nie 5, 6 Fig. 21, Taf. VII.

on dem Kasten, den Pumpenstiefeln und ihren Kolben.

Der Kasten oder der Behälter A besteht aus
rkem Kupferblech. In dem obern Rande liegt ein
rker Draht, welcher von dem Kupferbleche gänzlich
geben ist; man ertheilt dadurch dem Kasten eine
ößere Festigkeit, so daß er Stößen und sonstigen
nwirkungen widerstehen kann, denen er bei dem
ienste der Spritze so leicht unterworfen ist. Sein
umlicher Inhalt beträgt 400 Liter (350 preußische
uart); er ruht auf dem hölzernen Gestell B und
thält die beiden Cylinder oder Pumpenstiefel C, C',
n 0,135 Meter Durchmesser. Diese Cylinder be-
hen aus Rothguß und sind sehr genau ausgebohrt.
ie sind mit den Kolben D, D' versehen, welche ihre
wechselnde Bewegung von einem Balancier von
chmiedeeisen E mittelst der doppelten Kolbenstangen
erhalten. Die Enden dieses Balanciers laufen in

der Form eines T in Hülsen aus, durch welche hölzerne Stangen F gesteckt werden, welche die Spritzenmannschaft ergreift. Damit der Balancier dem Gestelle keine Stöße ertheile, ist das letztere an den Orten der Berührung mit kleinen Kissen p′ versehen, welche den Stoß schwächen. Der Balancier liegt in einer Art Stuhl a, der mit der Cylinderplatte H aus einem Stücke gegossen ist.

Obgleich der von dem Balancier und der Lenkstange d gebildete Winkel stets sehr gering ist, so wendet man doch, um Abweichungen von der Senkrechten zu vermeiden, Leitungen in Form von Kreisbögen b an, die auf der Platte H, über den Cylindern, angebracht sind, und welche die Kolbenstangen c in der Axe der Cylinder erhalten, wie man es im Detail auf der Fig. 25 sehen kann.

Die Kolben D, D′ bestehen aus, auf Bramah'sche Art überzogenen Ledern und sind inwendig mit ebenfalls ledernen Scheiden versehen; die beiden Basen bestehen aus Messing und haben in der Mitte eine Verstärkung, um eine Nabe zu bilden, und die untere ist mit einem Gewinde der Kolbenstange c versehen. Man kann daher die beiden Scheiben nach Belieben zusammendrücken, indem man die Stange dreht. Herr Pontifer in England wendet zu seinen Spritzen ähnliche Kolben an, die jedoch eine andere Zusammensetzung haben; so sind die beiden Leder durch eine messingene Scheibe getrennt und werden auf den andern Flächen durch eine Art ausgehöhlter Deckel erhalten, welche das Leder durch Schrauben hinlänglich fest erhalten, wobei aber die hinlängliche Elasticität gewährt wird. Fig. 26 zeigt einen solchen Kolben.

Von dem Windkessel, dem Bodenstück und den Ventilen.

Der Windkessel I ist derjenige Theil, welcher das angesaugte oder zugebrachte und das ausgedrückte Wasser aufnimmt, um es mittelst Röhren dahin zu vertheilen, wo es erforderlich ist. Er hat einen räumlichen Inhalt von 26 Litern oder etwa 22 preuß. Quart und verschafft einen vollkommenen ununterbrochenen Wasserstrahl; sowie der Kasten A, besteht er gänzlich aus Kupferblech. Anfänglich ruhte der Windkessel, sowie die beiden Pumpencylinder, auf mehrern zusammen verbundenen Stücken von Messing; seit einiger Zeit aber hat Hr. Flaud diese zusammengesetzte Einrichtung mit einem einzigen Bodenstücke K (Fig. 1 und 2) ersetzt, welches sowohl die beiden Saug- oder Zubringeventile e, als auch die beiden Ausdrückventile e', den Windkessel I und die beiden Cylinder C, C' aufnimmt. Die drei letztern Stücke werden durch bronzene Bolzen festgehalten, welche unter der Bodenplatte festgeschraubt sind; die Fugen sind mit Leder verdichtet, die untere Basis der Cylinder enthält 4 Ohren oder Lappen, durch welche Bolzen gehen, und der Windkessel, welcher mit einem Kranz oder Rande versehen ist, auf welchem ein Kranz von Rothguß liegt, ist ebenfalls mit Schraubenbolzen befestigt. Uebrigens hat der Windkessel I eine cylindrische Form, und seine obere, flach kugelförmige Fläche fällt mit der Platte H zusammen.

Die Klappen e, e' sind kreisrund; die e', welche zum Ansaugen dienen, sind merklich größer; der Grad ihrer Oeffnung wird durch die Ansätze f bewirkt, welche aus demselben Metall bestehen.

Das Ganze der Theile, welche wir beschrieben haben, d. h. die Cylinder oder Pumpenstiefel C, C', der Windkessel I und seine Nebentheile ruhen auf einem Stück Holz L, gewöhnlich Plattform genannt,

welches gewissermaßen als Kissen zwischen diesen Theilen, dem Kasten und dem Gestelle dient, von denen wir sogleich reden werden; es ist diese Plattform mit Löchern durchbohrt, welche verhindern, daß kein Sand und keine Pflanzenreste, die in dem Speisewasser vorhanden sein könnten, zu den Ventilen gelangen, obgleich das Wasser schon vorher durch ein hölzernes oder Drahtsieb gegossen worden ist, welches man auf den Kasten legt.

Von dem Gestell und dem Wagen.

Bei den Apparaten, die nach den hier beschriebenen Dimensionen construirt worden sind, ruht die Spritze, um transportirt zu werden, auf einem zweirädrigen Karren, der bequem von drei Menschen gezogen werden kann, nnd wird, an dem Ort der Feuersbrunst angelangt, auf die Erde gesetzt, wo man sie in Betrieb bringt. Muß sie weithin transportirt werden, so kann man ihren Wagen, wie ein Geschütz, an einen Vorderwagen befestigen, den ein Pferd zieht, und auf welchem vier Menschen Platz finden*).

Der Wagen M besteht aus zwei hölzernen Bäumen g, welche durch Querstücke h verbunden sind. Unter den Bäumen sind zwei gußeiserne Supports i angebracht, durch welche die quadratische Achse N gesteckt ist, deren Schenkel j rund sind, um die Räder O aufzunehmen.

Das Gestell oder Gerüst B der Spritze besteht aus Eichenholz und hat zwei Balken k, die durch zwei Querstücke l miteinander verbunden und mit Bohlen von 35 Millimeter oder 15 Linien Stärke

*) Diese Einrichtung wird gewöhnlich in England bei den Feuerspritzen angewendet, wo deren Dienst sehr regelmäßig und rasch besorgt wird.

bedeckt sind; das Ganze ist mit Eisenbeschlägen versehen. Vier eiserne Griffe m zur Erleichterung des Abhebens von, und des Aufhebens auf den Wagen, sind auf dem Gestell angebracht.

Drei oder vier Ketten n *) dienen dazu, die Spritze, wenn sie im Betriebe ist, auf der Erde hin- und herzuziehen; kleine Haken o, die unter den Schraubenmuttern angebracht sind, welche den Deckel des Kastens festhalten, dienen dazu, um die Ketten zu halten, wenn die Spritze nicht mehr gebraucht und auf dem Wagen steht; die Ketten sind an dem Gestell mittelst starker Ringe p befestigt. Um die Spritze mit dem Wagen auf eine zweckmäßige Weise zu verbinden, und um es zu vermeiden, daß sie bei den Bewegungen desselben auf seinem Gestell nicht hin und her ruscht, wendet man eine eiserne Stange t an, die einerseits an einem Haken u und andererseits durch eine Art Riegel, v und x, mit dem Wagengestelle verbunden ist, wie man aus der Fig. 3 das Weitere ersehen kann. Ein in der Mitte von l festgenieteter Nagel, der durch das Gestell B und den Wagen M geht, verbindet diese beiden miteinander.

Spiel und Leistung der Spritze.

Nachdem die Hauptstücke der Spritze beschrieben worden sind, wird es leicht sein, sich Rechenschaft von ihrem Gange zu geben. Wir wollen zuvörderst bemerken, daß sie sowohl von dem Wasser gespeis't werden kann, welches in ihrem Kasten eingeschlossen

*) Zu Paris hat man bis jetzt immer nur drei Ketten zur Bewegung der Spritzen angewendet; es scheint uns aber zweckmäßiger zu sein, deren vier anzuwenden, nämlich zwei vorn und zwei hinten, wie auch auf der Figur angegeben worden ist.

wird, als auch durch das, welches sie durch das Saugrohr Q sich selbst zubringt. Dieses Saugrohr kann aus einem Reservoir schöpfen, sobald nur der Unterschied des beiderseitigen Wasserstandes innerhalb der Grenzen des atmosphärischen Druckes liegt. Zu dem Ende hat man dem doppelarmigen Saugerohr q einen Hals r (Figur 7) gegeben, den man mit einer Schraube s verschließt, wenn man das Saugrohr q (Fig 3) gebrauchen will, und mit einer Art von Trichter R (Fig. 4), wenn man das Wasser in den Kasten gießt.

Die Verbindung der Saugröhre q mit der zum Kasten führenden Röhre A geschieht mittelst des Stückes m', welches zu gleicher Zeit an beiden Enden dieser Röhren (Figur 3 und 7) festgeschraubt werden kann. Die Verbindung des Rohrs z mit dem Schlauche a' wird auf dieselbe Weise bewirkt.

Wir wollen jetzt annehmen, wie es auf dem Querschnitte (Figur 3) dargestellt worden ist, daß das Wasser unmittelbar aus irgend einem Behälter, durch den Aufgang des Kolbens C' (Figur 1), angesogen worden sei, so wird derselbe Kolben bei'm Niedergang das Ventil e' öffnen und das Wasser, welches in den Windkessel I strömt, wird in die Röhre a' treten, indem sie durch die Leitung K geht, und es wird durch das Rohr b' dahin ausgedrückt werden, wohin es mit einem Strahle gelangen soll. Dieselbe Bewegung wird durch den Kolben C fortgesetzt werden, und das Ausströmen des Wassers wird fortdauern.

In dem zweiten Falle (Figur 4), wenn man Wasser in den Kasten gießt, dringt dasselbe durch den mit Oeffnungen versehenen Trichter R, der jede Unreinigkeit des Wassers von den Ventilen abhält, und gelangt zu der Saugröhre, von wo aus es denselben Weg macht, wie vorhin angegeben.

In Beziehung auf die Abhaltung der Unreinigkeiten des Wassers, müssen wir bemerken, daß Herr Mortera, der sich mit dem Bau aller Arten von Spritzen beschäftigt, der Erfinder neuer Klappenventile (Figur 4) ist, welche die Unreinigkeiten gänzlich abhalten. Diese Ventile haben die Form einer Pyramide, deren Basis dreiseitig, vierseitig, fünfseitig ꝛc. sein kann, und die sich dadurch unterscheiden, daß die Stöße, welche die gewöhnlichen Klappenventile erleiden, gänzlich vermieden werden; die Stöße der gewöhnlichen Klappenventile sind aber um so bedeutender, je größer sie sind. Diese neuen Ventile gestatten auch die Erreichung eines weit unmittelbarern und zusammenhängendern Wasserstrahls, da sie die Richtung desselben nicht verändern, wie es bei den gewöhnlichen Klappenventilen der Fall ist, und es ist dieß um so vortheilhafter, da alsdann die Reibung geringer ist und es die Unterhaltungskosten auch sind. Diese Einrichtung gestattet auch noch die Ansaugung schmutzigen und sandigen Wassers, indem diese Ventile dennoch ein ebenso gutes Spiel haben. Wir haben nur einen Einwurf gegen diese Ventile, und dieser besteht darin, daß sie schwerer auszuführen und kostbarer und sehr wahrscheinlich weniger dauerhaft, als die messingenen Klappenventile sind.

Wir bemerken, daß jeder Pumpenstiefel einen Kolben D, D′ enthalte; da diese Kolben 135 Millimeter im Durchmesser haben, so beträgt ihr Querdurchschnitt 0,0140 Quadratcentimeter, und da ihr Hub 0,264 Meter beträgt, so geben sie bei jedem doppelten Stoße des Balanciers:

$2 \times 0{,}0140 \times 0{,}264 = 0{,}00728$ Kubikmeter, oder etwa 3,6 Liter bei jedem Kolbenhube.

Bei ruhigem Wetter hat der Strahl des Sprizzenrohrs, bei einer 16 Millimeter-weiten Oeffnung desselben, eine Höhe von 40 Meter.

wird, als
Saugrohr
kann aus
Unterschie
der Gren
dem End
q einen
einer S
rohr q
von
in der

Kast
Stü
den
we
de

Bei einer starken Arbeit giebt man bis 120 Kol-
benhübe in der Minute, so daß das in derselben Zeit
ausgedrückte Wasser 440 Liter beträgt. Diese Re-
sultate sind die von der Theorie gegebenen, allein
da in der Praxis das ausgedrückte Wasservolumen
stets geringer, als das angesogene ist, so folgt daraus
eine Differenz oder eine Verminderung von ohnge-
fähr [illegible] d. h. [illegible] von den theoretischen Resultaten.

Nebenbestandtheile der Spritze.

Das Rohr b', welches dazu dient, dem Wasser-
strahl eine Richtung zu geben, besteht aus Rothguß;
sein unterer Theil steht mit dem Schlauche in Ver-
bindung, und sein oberes Ende ist mit einem ange-
schraubten Mundstücke von conischer Form versehen.

Die Saugröhren Q sind lederne Schläuche,
die eine innere Weite von 60 Millimeter oder von
27 Linien haben. Zur Vermeidung der Zusammen-
drückung durch den Druck der Atmosphäre, wenn sie
leer sind, dient eine Schnecke von galvanisirtem Eisen-
draht, die eine doppelte Decke von Leder hat.

Der Ausdrückeschlauch a' besteht aus star-
[illegible] dessen Ränder durch kupferne Niete

is drei Stücken, nämlich aus der Schraube, aus
r Büchse und der Hülse.

Die Feuereimer von starker Leinwand (Fig.
l und 12), welche gar keine Appretur hat, und die
änder von indischem Rotang haben, vereinigen alle
ortheile, die man nur wünschen kann; sie wiegen
wa 1 Pfd., und bei'm Transport lassen sie sich auf
Decimeter zusammendrücken. Wegen Steifheit der
änder bleiben sie immer kreisrund, wogegen man
amit aus 4 Zoll Wassertiefe schöpfen kann. Da
as Rohr in den Rändern kein Wasser einsaugt, so
ocknen sie auch sehr leicht, wogegen Ränder von
eil mehre Tage zum Trocknen erfordern.

euerspritze von John White zu Salford in England.

Diese Spritze ist in den Figg. 15 bis 19 auf
af. VIII dargestellt. Fig. 15 ist ein senkrechter
urchschnitt, Fig. 16 ein Grundriß; die Figg. 17—
) zeigen einzelne Theile der Maschine, auf welche
ir zurückkommen. Die ganze Spritze ruht auf zwei
ädern, wenn sie aber in Thätigkeit ist, so wird sie
rch die Stützen G, G' festgestellt, von denen die
ztere, wie Fig. 15 zeigt, durch eine Schraube ad-
stirt wird. In dieser Feuerspritze ist das fortzu-
ückende Wasser in einem Behälter oder Spritzenka-
n f enthalten (oder kann auch durch einen in der
eichnung nicht abgebildeten Zubringer hergeleitet
erden), und wird von da durch eine Reihe von ab-
sonderten Pumpen B, Fig. 15, und 1 — 12, Fig.
in einen Windkessel A, von hieraus durch das
tandrohr C und Gußrohr P auf die gewöhnliche
Weise fortgeleitet. Jede der Druckpumpen B ist
ußer den gewöhnlichen Ein- und Ausgangsventilen
it einem besondern Druckhebel f verbunden, dessen

Bei einer starken Arbeit giebt man bis 120 Kolbenhübe in der Minute, so daß das in derselben Zeit ausgedrückte Wasser 440 Liter beträgt. Diese Resultate sind die von der Theorie gegebenen, allein da in der Praxis das ausgedrückte Wasservolumen stets geringer, als das angesogene ist, so folgt daraus eine Differenz oder eine Verminderung von ohngefähr $\frac{1}{8}$, d. h. $\frac{7}{8}$ von den theoretischen Resultaten.

Nebenbestandtheile der Spritze.

Das Rohr b', welches dazu dient, dem Wasserstrahl eine Richtung zu geben, besteht aus Rothguß; sein unterer Theil steht mit dem Schlauche in Verbindung, und sein oberes Ende ist mit einem angeschraubten Mundstücke von conischer Form versehen.

Die Saugröhren Q sind lederne Schläuche, die eine innere Weite von 60 Millimeter oder von 27 Linien haben. Zur Vermeidung der Zusammendrückung durch den Druck der Atmosphäre, wenn sie leer sind, dient eine Schnecke von galvanisirtem Eisendraht, die eine doppelte Decke von Leder hat.

Der Ausdrückeschlauch a' besteht aus starkem Rindsleder, dessen Ränder durch kupferne Niete miteinander verbunden sind. Die Erfahrung hat bewiesen, daß diese Verbindung weit dauerhafter sei, als Nähte von Messingdraht, starkem Zwirn oder ledernen Riemen. Fig. 10 zeigt diese beiden Arten von Schläuchen im Auf- und im Grundrisse.

Eine neue, von Hrn. Flaud angewendete Zubereitung des Leders macht es fast für den stärksten Druck undurchdringlich, ohne seine Geschmeidigkeit zu vermindern. Die Ausdrückeschläuche sind gewöhnlich 45 Millimeter oder 20 Linien weit. Man theilt sie in Längen von 8 Meter, welche zusammengeschraubt werden können, und zwar besteht jede Verbindung

aus drei Stücken, nämlich aus der Schraube, aus der Büchse und der Hülse.

Die Feuereimer von starker Leinwand (Fig. 11 und 12), welche gar keine Appretur hat, und die Ränder von indischem Rotang haben, vereinigen alle Vortheile, die man nur wünschen kann; sie wiegen etwa 1 Pfd., und bei'm Transport lassen sie sich auf 3 Decimeter zusammendrücken. Wegen Steifheit der Ränder bleiben sie immer kreisrund, wogegen man damit aus 4 Zoll Wassertiefe schöpfen kann. Da das Rohr in den Rändern kein Wasser einsaugt, so trocknen sie auch sehr leicht, wogegen Ränder von Seil mehre Tage zum Trocknen erfordern.

Feuerspritze von John White zu Salford in England.

Diese Spritze ist in den Figg. 15 bis 19 auf Taf. VIII dargestellt. Fig. 15 ist ein senkrechter Durchschnitt, Fig. 16 ein Grundriß; die Figg. 17—19 zeigen einzelne Theile der Maschine, auf welche wir zurückkommen. Die ganze Spritze ruht auf zwei Rädern, wenn sie aber in Thätigkeit ist, so wird sie durch die Stützen G, G' festgestellt, von denen die letztere, wie Fig. 15 zeigt, durch eine Schraube adjustirt wird. In dieser Feuerspritze ist das fortzudrückende Wasser in einem Behälter oder Spritzenkasten f enthalten (oder kann auch durch einen in der Zeichnung nicht abgebildeten Zubringer hergeleitet werden), und wird von da durch eine Reihe von abgesonderten Pumpen B, Fig. 15, und 1 — 12, Fig. 16 in einen Windkessel A, von hieraus durch das Standrohr C und Gußrohr P auf die gewöhnliche Weise fortgeleitet. Jede der Druckpumpen B ist außer den gewöhnlichen Ein- und Ausgangsventilen mit einem besondern Druckhebel f verbunden, dessen

Bei einer starken Arbeit giebt man bis 120 Kol
benhübe in der Minute, so daß das in derselben Zei
ausgedrückte Wasser 440 Liter beträgt. Diese Re
sultate sind die von der Theorie gegebenen, allein
da in der Praxis das ausgedrückte Wasservolumen
stets geringer, als das angesogene ist, so folgt daraus
eine Differenz oder eine Verminderung von ohnge
fähr $\frac{1}{8}$, d. h. $\frac{7}{8}$ von den theoretischen Resultaten.

Nebenbestandtheile der Spritze.

Das Rohr b', welches dazu dient, dem Wasser
strahl eine Richtung zu geben, besteht aus Rothguß
sein unterer Theil steht mit dem Schlauche in Ver
bindung, und sein oberes Ende ist mit einem ange
schraubten Mundstücke von conischer Form versehen

Die Saugröhren Q sind lederne Schläuche
die eine innere Weite von 60 Millimeter oder von
27 Linien haben. Zur Vermeidung der Zusammen
drückung durch den Druck der Atmosphäre, wenn si
leer sind, dient eine Schnecke von galvanisirtem Eisen
draht, die eine doppelte Decke von Leder hat.

Der Ausdrückeschlauch a' besteht aus star
kem Rindsleder, dessen Ränder durch kupferne Niet
miteinander verbunden sind. Die Erfahrung hat be
wiesen, daß diese Verbindung weit dauerhafter se
als Nähte von Messingdraht, starkem Zwirn ode
ledernen Riemen. Fig. 10 zeigt diese beiden Arte
von Schläuchen im Auf- und im Grundrisse.

Eine neue, von Hrn. Flaud angewendete Zu
bereitung des Leders macht es fast für den stärkste
Druck undurchdringlich, ohne seine Geschmeidigkeit z
vermindern. Die Ausdrückeschläuche sind gewöhnli
45 Millimeter oder 20 Linien weit. Man theilt si
in Längen von 8 Meter, welche zusammengeschraub
werden können, und zwar besteht jede Verbindun

ıs drei Stücken, nämlich aus der Schraube, aus
:r Büchse und der Hülse.

Die Feuereimer von starker Leinwand (Fig.
l und 12), welche gar keine Appretur hat, und die
:änder von indischem Rotang haben, vereinigen alle
ortheile, die man nur wünschen kann; sie wiegen
wa 1 Pfd., und bei'm Transport lassen sie sich auf
Decimeter zusammendrücken. Wegen Steifheit der
:änder bleiben sie immer kreisrund, wogegen man
ımit aus 4 Zoll Wassertiefe schöpfen kann. Da
ıs Rohr in den Rändern kein Wasser einsaugt, so
:ocknen sie auch sehr leicht, wogegen Ränder von
eil mehre Tage zum Trocknen erfordern.

euerspritze von John White zu Salford in England.

Diese Spritze ist in den Figg. 15 bis 19 auf
af. VIII dargestellt. Fig. 15 ist ein senkrechter
urchschnitt, Fig. 16 ein Grundriß; die Figg. 17—
) zeigen einzelne Theile der Maschine, auf welche
ir zurückkommen. Die ganze Spritze ruht auf zwei
ädern, wenn sie aber in Thätigkeit ist, so wird sie
ırch die Stützen G, G' festgestellt, von denen die
ꝫtere, wie Fig. 15 zeigt, durch eine Schraube ad-
ꝭtirt wird. In dieser Feuerspritze ist das fortzu-
ückende Wasser in einem Behälter oder Spritzenka-
:n f enthalten (oder kann auch durch einen in der
eichnung nicht abgebildeten Zubringer hergeleitet
erden), und wird von da durch eine Reihe von ab-
sonderten Pumpen B, Fig. 15, und 1 — 12, Fig.
; in einen Windkessel A, von hieraus durch das
tandrohr C und Gußrohr P auf die gewöhnliche
Veise fortgeleitet. Jede der Druckpumpen B ist
ıßer den gewöhnlichen Ein- und Ausgangsventilen
it einem besondern Druckhebel f verbunden, dessen

Lauf durch die punctirten Linien auf Fig. 15 bezeichnet ist. S zeigt den Standpunct für den Spritzenmann, welcher das Gußrohr leitet. Bei dieser Anordnung einer größern Zahl von Druckpumpen B, welche alle für einen Windkessel arbeiten, ist es augenscheinlich, daß jede Pumpe ihre eigene Wirkung hervorbringen muß, und daß, wenn auch nur die halbe Zahl der Pumpen mit ihrer ganzen Kraft thätig ist, während die übrigen die todten Puncte passiren, doch ein stoßweises Ausströmen des Wasserstrahls aus dem Gußrohre nur in geringem Grade oder gar nicht zu bemerken sein wird, selbst ohne Windkessel, der bei den gewöhnlichen Spritzen das einzige Ausgleichungsmittel ist. Es kann ferner mit einer oder einer größern Anzahl von Pumpen angefangen werden, ehe Kräfte oder Hände genug da sind, das Ganze zu bewegen. Während die ganze oder eine geringere Anzahl von Pumpen in Thätigkeit ist, muß doch ein Mann wie der andere arbeiten, oder er wird bemerkt, was bei den gewöhnlichen Feuerspritzen nicht der Fall ist; überdieß wird durch den kleinern Querschnitt jeder Pumpe und die größere Gewalt ihrer Hebel auf jeden Quadratzoll Wasser ein größerer Druck ausgeübt; Fig. 17 ist ein senkrechter Querschnitt, Figur 18 ein Grundriß des verbesserten Windkessels für Feuerspritzen. Das Wasser wird auf die gewöhnliche Weise in den untern Theil des Kessels gedrückt, dessen oberer Theil mit einer sphärischen Kuppel versehen ist. Diese ist mit Löchern durchbohrt und mit geschwefeltem Kautschuk bedeckt. Die durchlöcherte Kuppel und der Kautschuk werden beide an die solide obere Kuppel geschraubt, und der Raum zwischen ihnen wird mit Luft gefüllt, welche auf etwa zwei Atmosphären oder 30 Pfd. auf den Quadratzoll zusammengedrückt ist, so daß der Raum zwischen dem Kautschuk und dem Scheitel des Kessels

eine elastische Luftfeder bildet, welche durch das mittelst der verschiedenen Pumpen in den Windkessel getriebene Wasser noch mehr zusammengedrückt wird. Nehmen wir an, das Wasser wäre in den Kessel A eingepumpt, so dehnt sich der Kautschuk am Scheitel des Kessels aus, und drückt die Luft über ihm zusammen, welche wie in andern Windkesseln durch ihre Elasticität wirkt, aber nicht wie dort mit dem Wasser sich mischen und mit dem krachenden Geräusch entweichen kann, wie man es bei den gewöhnlichen Windkesseln bemerkt, was nothwendigerweise immer die Nutzbarkeit solcher Kessel vermindern muß. Fig. 19 ist der senkrechte Durchschnitt einer Modification des verbesserten Windkessels, welche ich an der Ausgangsröhre nahe am Gußrohre P anbringe. Fig. 18 zeigt die Art der Verbindung, wodurch jener Apparat mit der Röhre vereinigt wird. Diese Art von Windkessel besteht aus einem luftdichten kupfernen Cylinder, durch dessen Endplatten eine durchlöcherte kupferne Röhre mitten durchgeht. Diese Röhre ist mit einem Mantel von geschwefeltem Kautschuk umgeben, wodurch sie luftdicht gemacht wird. Die Räume zwischen dem Kautschuk und dem kupfernen Cylinder sind demnach mit zusammengedrückter Luft gefüllt, wie dieß bei dem vorhin beschriebenen Windkessel der Fall ist, so daß der Druck des Wassers aus der Ausgangsröhre den Kautschuk ausdehnt und dadurch die Luft in dem äußern Mantel zusammendrückt, ohne daß beide in Berührung miteinander kommen, wodurch gleichsam eine elastische Feder entsteht, durch welche jede Erschütterung der Röhre oder des Schlauchs vermieden und ein gleichmäßiger Wasserstrahl erzielt wird.

Leichttransportirbare Feuerspritze von dem Engländer Baddeley.

In Folge der häufigen Feuerausbrüche auf den Pachtgütern wurde Baddeley zu Construction einer Feuerspritze veranlaßt, welche möglichst einfach, kräftig und, da sie zum Gebrauch für Pächter bestimmt ist, auch möglichst billig sein sollte. Der Erfolg hat seine größten Erwartungen übertroffen. Die vorliegende Maschine ist vom geringsten Umfange und kann in einem Reisewagen transportirt werden, hat eine gleiche Kraft und eine weit größere Wirkung, als die gewöhnlichen Kirchspielspritzen, ist halb so theuer und kann von der halben Anzahl Menschen in Thätigkeit gesetzt werden; es ist eine Maschine, welche die roheste Behandlung auf einem Pachthofe aushält, ohne eine Beschädigung befürchten zu lassen, da kein einziger ihrer Theile mehr Sorgfalt oder Aufmerksamkeit als das Einschmieren eines gewöhnlichen Karrenrades erfordert.

Störungen in den Ventilen sind beinahe unmöglich; sollten sie jedoch eintreten, so können sie in einer Minute von jedem Bauer beseitigt werden. Alle etwa nöthig werdenden Reparaturen lassen sich durch einen gewöhnlichen Zimmermann ausführen.

Diese Spritze besteht aus einer von einem einzigen Rohre gebildeten Kraftpumpe mit Luftgefäß. Das Ganze ruht auf einem leichten zweirädrigen Wagen, der durch einen Mann regiert werden kann. Die Spritze enthält perpendiculäre Metallventile, welche in einer besondern von den übrigen Theilen getrennten Ventilkammer angebracht sind. Letztere (die Kammer) wird durch eine einzige Schraube geschlossen, durch deren Entfernung der Zutritt zu den Ventilen frei wird. Durch ein biegsames Saugrohr wird die Spritze mit Wasser aus einem Teiche ꝛc.

versehen; sie enthält ferner eine Ausgußröhre aus Segeltuch, eine Zweigröhre und einen Ausgießer. Als Feuerspritze ist sie augenblicklich zu gebrauchen, während sie auch zum Entleeren von Teichen u. s. w. und zum Bewässern von Land benutzt werden kann. Auch läßt sich mit ihr flüssiger Dünger von der Grube auf den Karren pumpen und vom Karren über das Land vertheilen.

In der Fig. 20 Taf. VIII ist A eine broncene Pumpenröhre, innerhalb welcher sich ein solider metallner Stempel mit Lederdichtung bewegt. B ist ein sphärisches kupfernes Luftgefäß, C die frei von den übrigen Theilen liegende Ventilbüchse. Die Schraube d dreht sich in einem Querstücke e, welches durch die auf jedem Ende der Büchse befindlichen Lappen geht. Durch den Druck der Schraube d auf den Deckel der Ventilbüchse wird letztere vollkommen luftdicht. Entfernt man die Schraube, so kann man den Deckel abnehmen, die Ventile untersuchen und reinigen, und den Deckel innerhalb einer Minute wieder auflegen, ohne eine Störung bei irgend einem andern Theile der Maschine zu veranlassen. Die Ventile sind von Bronze mit senkrechten Flächen ohne Leder oder irgend eine andere ähnliche Vorrichtung. F ist das Saugrohr von vulkanisirtem Kautschuk, vollkommen luftdicht und bei allen Temperaturen biegsam. Es ist an einem Ende mit einer Verbindungsschraube zur Befestigung an die Maschine versehen und enthält an dem andern Ende eine verbesserte Rosette oder ein Sieb, welches bei dem kleinsten Umfange die größte stehende Fläche und die größte Kraft darbietet. C ist eine Ausgußröhre von gewebtem Segeltuche, welches den großen Vortheil hat, keiner besondern Sorgfalt in Bezug auf das Trocknen nach dem Gebrauche zu bedürfen. H ist eine kupferne Zweigröhre mit bronzenen Schrauben und Mundstück;

auf letzteres ist ein Ausgießer i gedreht, um den Strahl so zu theilen und zu spalten, daß er gleichzeitig über eine große Fläche ausgebreitet wird. Dies erreicht man durch einen Druck auf den Hebel k, wodurch eine ebene Fläche oder eine Schiene winkelartig über den Strahl gebracht wird. Der Schirm wird, wenn er nicht thätig ist, durch eine Feder auf der untern Seite des Hebels zurückgehalten. Die hierdurch hervorgebrachte Wirkung ist bedeutender, als die mittelst der durchlöcherten Rosette erhaltene, weil eine Verstopfung unmöglich ist, da auf den Strahl nicht früher eingewirkt wird, als bis er das Mundstück verlassen hat. Auch dieser Ausgießer wird augenblicklich in oder außer Wirksamkeit gesetzt, ohne die Maschine anzuhalten, wie dies der Fall bei Anwendung einer durchlöcherten Rosette, einer Schaufel oder eines geschlitzten Ausgießers ist. Ist Feuer in Korn- oder Heuhaufen oder an Breterhaufen, welche eine große Fläche ꝛc. darbieten, ausgebrochen, so ist der Ausgießer unschätzbar, da er das Auslöschen einer großen brennenden Fläche in einem sehr kurzen Zeitraume mit der möglichst kleinsten Wassermenge gestattet. Aehnliche Ausgießer werden jetzt vielfach von der Feuerpolizei in vielen Provinzialstädten und von den Versicherungsgesellschaften angewendet. Die Spritze wird durch drei an dem Griffe L des Hebels I angestellte Männer in Thätigkeit gesetzt und liefert alsdann einen Wasserstrahl von $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser und ungefähr 60 Fuß Höhe, oder einen dickern Strahl bei geringerer Höhe. Bei'm Transporte sind die Saugeröhre und die Ausgußröhre permanent an der Maschine befestigt; die Saugröhre ist aufwärts gedreht und liegt längs dem Hebel I; die Ausgußröhre mit daran befestigter Zweigröhre ist zusammengewickelt und liegt auf dem aufrechten Stücke m, während die Zweig-

ıhre längs der Saugröhre liegt und mittelst eines
nfachen Riemens an den Hebel I befestigt ist. Bei
ısbrechendem Feuer ist weiter nichts zu thun, als
:nen Riemen loszuschnallen, die Saugröhre
ı das zuzuführende Wasser zu werfen und das
umpen zu beginnen.

Wenngleich diese Spritze nur eine mäßige Kraft
:sitzt, so kann sie doch vermöge der großen Schnel-
gkeit, mit welcher sie aufgestellt und in Thätigkeit
:setzt wird, wirksamer zur Bekämpfung eines Feuers
erden, als eine kräftigere Maschine, welche erst bei
ner schon vorgeschrittenen Feuersbrunst zur Anwen-
ıng kommt.

In jetziger Zeit, wo die Pächter sich im Allge-
einen von der hohen Wichtigkeit einer richtigen
e- und Entwässerung, sowie von dem großen Vor-
eile bei der Anwendung von flüssigem Dünger
erzeugt haben, wird eine Universalkraftpumpe die-
r Art für viele Zwecke unschätzbar. In Verbin-
ıng mit einer, wohl auf keinem Pachthofe fehlen-
n Sache — mit einer guten den Wohngebäuden
ıd Scheunen nahe liegenden Cisterne — kann die
schriebene Spritze allen, selbst den schlimmsten, Er-
gnissen bei einer Feuersbrunst die Spitze bieten.

Für Herren, deren Wohnungen nicht die Stel-
ng einer kräftigeren Feuerspritze bedingen, bietet die
schriebene sowohl zum Auslöschen von Feuer, als
m Bewässern von Grasplätzen und Gärten, zum
illen von Cisternen u. s. w. viel Sicherheit und
equemlichkeit dar. Kleine Landkirchspiele und Dör-
sind beinahe gänzlich von Feuerspritzen entblößt,
sich oft innerhalb mehrer Meilen keine solche Ma-
ıine vorfindet. Für solche Ortschaften wird diesem
klagenswerthen Mangel durch die gegenwärtige
pritze auf billige Weise abgeholfen.

Feuerspritze mit horizontalem Cylinder. Von G. F. Etter, Mechaniker zu Frauenfeld in der Schweiz.

Die Etter'sche Feuerspritze mit horizontalem, doppeltwirkendem Cylinder hat durch ihre vorzüglichen Leistungen die Aufmerksamkeit von Technikern und Privaten auf sich gezogen und scheint auch in der That die Anerkennung und das Lob zu verdienen, welches derselben allenthalben, wo man Gelegenheit hatte sich von ihrer Wirksamkeit zu überzeugen, gezollt worden ist. Dafür sprechen wenigstens die Gutachten der Experten, welche mit der Prüfung dieser Maschine beauftragt waren, sowie die Atteftate von denjenigen Gemeinden, welche solche Spritzen anfertigen ließen. In ihren Leistungen keiner der ältern Spritzen nachstehend, sondern die meisten weit übertreffend, ist dieselbe auch ein Muster von einfacher, solider und eleganter Construction, und somit schon dieser Eigenschaften wegen empfehlenswerth; auch übersteigt die erforderliche Triebkraft keineswegs diejenige, welche bei anderen großen Spritzen, die bei weitem nicht dasselbe Wasserquantum liefern, verwendet werden muß.

Als wesentliche Vortheile dieser Spritzen muß hervorgehoben werden, daß das aus dem Cylinder kommende Wasser nicht erst in den Windkessel, sondern beinahe unmittelbar in die Schläuche und Wendrohre getrieben wird; daß sämmtliche Ventile hinlänglich groß gemacht werden können, in verticaler Richtung spielen und leicht zugänglich sind. Ferner, daß Cylinder und Windkessel aus Gußeisen gefertigt und auf einfache Weise zusammengefügt sind.

Die Zeichnungen Fig. 5—7, Taf. IX, zeigen eine solche Spritze von den größten Dimensionen mit vier Spritzschläuchen; doch werden nach dem gleichen Sy-

stems auch kleinere Spritzen gebaut, wie dies der untenstehende Preistarif angiebt.

Beschreiuung der Etter'schen Feuerspritze.

Fig. 5 Tafel IX. Vollständiger Aufriß der Spritze von der Seite mit Weglassung der Saug- und Spritzschläuche.

Fig. 6. Grundriß derselben.

Fig. 7. Verticaler Durchschnist nach Linie 1—2 der Fig. 6.

Wie schon bemerkt, hat die Maschine nur einen einzigen horizontal liegenden Pumpenstiefel A aus Gußeisen von 0,270 Meter Durchmesser. Auf seiner oberen Seite ist demselben eine breite Platte a angegossen, welche auf den beiden hölzernen Längenbalken des Wagengestelles mittelst sechs Schraubenbolzen befestigt ist. Unter dem Cylinder dagegen bemerkt man den Saugkasten b, welcher durch den angeschraubten Deckel c verschlossen und an welchem eine Seitenöffnung d vorhanden ist, woran der Saugschlauch befestigt werden kann.

Der Kolben B besteht aus zwei Lederstulpen, welche zwischen gußeisernen Scheiben e zusammengeklemmt werden; diese bilden zugleich eine Nabe für die durchgehende Kolbenstange C (Fig. 7).

Auf beiden Seiten des Kolbens und außerhalb des von demselben durchlaufenen Raumes, dessen Länge 0,240 Meter beträgt, ist der Cylinder mit je zwei übereinander liegenden Oeffnungen versehen, über welchen einerseits die Saugventile h und andererseits die Druckventile h' angebracht wurden. Es sind conische, in senkrechter Richtung spielende Ventile, welche als die zweckmäßigsten für diese Art von Maschinen anerkannt sind.

Auf der Platte a ist mittelst Schrauben der Windkessel E aus Gußeisen befestigt, welcher das

Feuerspritze mit horizontalem Cylinder. Von G. F. Etter, Mechaniker zu Frauenfeld in der Schweiz.

Die Etter'sche Feuerspritze mit horizontalem, doppeltwirkendem Cylinder hat durch ihre vorzüglichen Leistungen die Aufmerksamkeit von Technikern und Privaten auf sich gezogen und scheint auch in der That die Anerkennung und das Lob zu verdienen, welches derselben allenthalben, wo man Gelegenheit hatte sich von ihrer Wirksamkeit zu überzeugen, gezollt worden ist. Dafür sprechen wenigstens die Gutachten der Experten, welche mit der Prüfung dieser Maschine beauftragt waren, sowie die Atteslate von denjenigen Gemeinden, welche solche Spritzen anfertigen ließen. In ihren Leistungen keiner der ältern Spritzen nachstehend, sondern die meisten weit übertreffend, ist dieselbe auch ein Muster von einfacher, solider und eleganter Construction, und somit schon dieser Eigenschaften wegen empfehlenswerth; auch übersteigt die erforderliche Triebkraft keineswegs diejenige, welche bei anderen großen Spritzen, die bei weitem nicht dasselbe Wasserquantum liefern, verwendet werden muß.

Als wesentliche Vortheile dieser Spritzen muß hervorgehoben werden, daß das aus dem Cylinder kommende Wasser nicht erst in den Windkessel, sondern beinahe unmittelbar in die Schläuche und Wendrohre getrieben wird; daß sämmtliche Ventile hinlänglich groß gemacht werden können, in verticaler Richtung spielen und leicht zugänglich sind. Ferner, daß Cylinder und Windkessel aus Gußeisen gefertigt und auf einfache Weise zusammengefügt sind.

Die Zeichnungen Fig. 5—7, Taf. IX, zeigen eine solche Spritze von den größten Dimensionen mit vier Spritzschläuchen; doch werden nach dem gleichen Sy-

steme auch kleinere Spritzen gebaut, wie dies der untenstehende Preistarif angiebt.

Beschreiuung der Etter'schen Feuerspritze.

Fig. 5 Tafel IX. Vollständiger Aufriß der Spritze von der Seite mit Weglassung der Saug- und Spritzschläuche.

Fig. 6. Grundriß derselben.

Fig. 7. Verticaler Durchschnist nach Linie 1—2 der Fig. 6.

Wie schon bemerkt, hat die Maschine nur einen einzigen horizontal liegenden Pumpenstiefel A aus Gußeisen von 0,270 Meter Durchmesser. Auf seiner oberen Seite ist demselben eine breite Platte a angegossen, welche auf den beiden hölzernen Längenbalken des Wagengestelles mittelst sechs Schraubenbolzen befestigt ist. Unter dem Cylinder dagegen bemerkt man den Saugkasten b, welcher durch den angeschraubten Deckel c verschlossen und an welchem eine Seitenöffnung d vorhanden ist, woran der Saugschlauch befestigt werden kann.

Der Kolben B besteht aus zwei Lederstulpen, welche zwischen gußeisernen Scheiben e zusammengeklemmt werden; diese bilden zugleich eine Nabe für die durchgehende Kolbenstange C (Fig. 7).

Auf beiden Seiten des Kolbens und außerhalb des von demselben durchlaufenen Raumes, dessen Länge 0,240 Meter beträgt, ist der Cylinder mit je zwei übereinander liegenden Oeffnungen versehen, über welchen einerseits die Saugventile h und andererseits die Druckventile h' angebracht wurden. Es sind conische, in senkrechter Richtung spielende Ventile, welche als die zweckmäßigsten für diese Art von Maschinen anerkannt sind.

Auf der Platte a ist mittelst Schrauben der Windkessel E aus Gußeisen befestigt, welcher das

vom Kolben durch die Ventile h' hinaufgedrückte Wasser aufnimmt, um dasselbe an die vier Oeffnungen i zu vertheilen, welche man in den beiden Seiten des Windkessels wahrnehmen kann. Der Letztere hat indessen mehre Abtheilungen, wie dieses der Längendurchschnitt (Fig. 7) nachweis't; das Wasser gelangt nämlich nicht unmittelbar aus dem Cylinder in den Windkessel selbst, sondern in die über den Druckventilen h' vorhandenen Kasten K, welche von dem eigentlichen Windkessel E durch eine Wand getrennt sind; diese geht jedoch nicht bis auf den Boden, sondern bildet unterhalb eine schmale Spalte, durch welche die Communication des aus dem Cylinder kommenden Wassers mit dem im Windkessel zusammengepreßten hergestellt ist. Aus diesem Grunde bleibt die in jenem comprimirte Luft beständig in Ruhe und kann somit einen gleichmäßigen Druck auf das fortzuschaffende Wasser ausüben. Jede der vier Seitenöffnungen i ist mit einer conischen Mündung m aus Messing versehen, an deren Ende die Spritzschläuche geschraubt oder die, bei'm Nichtgebrauche, mit anzuschraubenden Deckeln o verschlossen werden.

Der Windkessel ist zwar rund, hat aber in der Mitte einen Einschnitt zur Aufnahme des großen schmiedeeisernen Druckbalkens F, welchem derselbe als Lager dient. Die Nabe des Druckbalkens paßt genau zwischen die beiden am obern Theile des Windkessels vorhandenen Zapfenlager, welche die durch jene gesteckte eiserne Achse aufnehmen. Zu beiden Seiten endigt der Druckbalken in zwei Arme und jeder von diesen in zwei Hülsen, durch welche die vier hölzernen Druckstangen G gesteckt werden. Damit der Balken den vorgeschriebenen Schwingungswinkel nicht überschreite, ist zu beiden Seiten am Wagengestelle ein gepolstertes Aufschlageholz

läßt sich in zwei Seitenkräfte zerlegen, von denen die eine in die Richtung der Bewegung der Kolbenstange, die andere aber senkrecht auf die Leitungen der letztern fällt und somit als Null zu betrachten ist. Stellt c i die Größe der Kraft Q, c g und c h ihre Componenten dar, so folgt, daß von jener bloß der durch die Seitenkraft c g ausgedrückte Theil zur Ueberwindung des Widerstandes benutzt werden kann, der andere durch die Linie c h bezeichnete dagegen für den Nutzeffect nicht nur verloren geht, sondern die Reibungen in den Leitungen der Kolbenstange bedeutend erhöht. Bei der Etter'schen Spritze äußern sich zwar diese Reibungen nicht gerade in diesen Leitungen, dafür aber in eben so hohem Grade auf der Bahn in den Führungen und in der Verzahnung der Zahnstange e f.

Daß der größte Theil dieser Uebelstände durch ein unmittelbares Eingreifen des gezahnten Segmentes in die mit einer Zahnung zu versehende Kolbenstange gehoben sein würde, liegt wohl klar vor Augen; allein zur Herstellung einer solchen Verbindung müßte sowohl dem Cylinder als dem Windkessel eine schwierig und kostspielig herzustellende Form gegeben werden, und zudem käme die Uebertragung der Kraft durch Verzahnung immer noch vor, was bei Maschinen, bei deren Bewegung Stöße und Schläge Statt finden, wo immer möglich zu vermeiden ist.

Ein anderer, nicht unwesentlicher Nachtheil der Etter'schen Spritze ist die hohe Lage des Stützpunctes, um welchen der Druckbalken oscillirt und der an den obersten Theil der Maschine verlegt wurde. Die Stöße, welche die Zapfenlager des Druckbalkens bei jedem Kolbengange erhalten, wirken an jenem Orte am Allernachtheiligsten auf die Verbindung der einzelnen Theile, so daß eine Versetzung des Drehungspunctes in der Nähe des Maschinengestelles

von großem Vortheil sein dürfte. Durch die Abänderung des Triebwerkes, deren Erklärung nun folgen soll, möchte wohl den erwähnten Uebelständen größtentheils abgeholfen werden; denn 1) fällt die Verzahnung zur Uebertragung der Bewegung ganz weg und das letztere geschieht direct vom Druckbalken auf die Kolbenstange, und zwar so, als ob das gezahnte Segment unmittelbar in die Kolbenstange eingreifen würde; auch ist die Reibung der beweglichen Theile wesentlich vermindert, so daß der aus der ganzen Vorrichtung entspringende Gewinn an Kraft wohl auf 15 bis 20 Procente veranschlagt werden darf. 2) Die Zapfen des Druckbalkens liegen viel tiefer, so daß die Schläge des letztern keinen erheblichen Nachtheil auf die Pumpe ausüben können. Endlich ist die Zusammenstellung der einzelnen Theile so combinirt, daß dieselben leicht und schnell auseinandergenommen werden können.

Beschreibug des abgeänderten Triebwerkes für die Etter'sche Feuerspritze.

Es ist bekannt, daß die Abwickelungslinie oder Evolvente eines Kreises, welche auf einen Punct wirkt, der sich nur in der Richtung der Tangente an jenem Kreise bewegen kann, diesem Puncte — bei gleichmäßigem Drehen des Kreises — ebenfalls eine gleichförmige Bewegung beibringt. Man weiß ferner, daß, wenn jener Punct einen constanten Widerstand gegen die krumme Linie ausübt, — das Moment desselben in jedem beliebigen Augenblicke gleich ist dem Producte aus dem Gewichte des Widerstandes

mit der Länge des vom Mittelpuncte des Kreises auf die Tangente, in welcher sich der Punct bewegt, gefällten Lothes. Daraus folgt, daß man bei gleichbleibendem Widerstande dessen Hebelarm, oder also den Halbmesser jenes Kreises so viel wie möglich verkürzen muß.

Bevor wir nun die practische Anwendung dieses Principes näher auseinandersetzen, muß noch bemerkt werden, daß die Form der unbeweglichen Theile der Spritze mit wenigen Abänderungen dieselbe geblieben ist, so daß wir das neue System nur im Längen- und Querschnitt und in einer Seitenansicht darzustellen für nöthig fanden.

Der Druckbalken F' dreht sich um die Achse q', deren Zapfen von zwei mit dem Windkessel gegossenen und mit Zink gefütterten Lagern getragen werden. Zu beiden Seiten der Pumpe sind an dem Druckbalken zwei parallele Kämme oder Arme H' aus Schmiedeeisen befestigt, deren untere Enden durch zwei gegossene Rahmen I' mit einander und mit der Achse q' verbunden sind, so daß diese Theile zusammen ein solides und unverschiebbares Ganze bilden.

Jene gebogenen Arme H' sind nach einem Theile der Evolvente eines Kreises K' gekrümmt, dessen Mittelpunct in a' liegt und der die Achse der Kolbenstange C' in b' berührt; die Länge von dessen Radius a' b' wurde aus der Länge des Kolbenganges und aus dem vom Druckbalken beschriebenen Winkel ermittelt.

Damit nun jene Kämme H' gehörig auf die Kolbenstange wirken können, ist letztere mit den Gleitstücken s' versehen, welche durch doppelte Schraubenmuttern regulirt und festgehalten werden. Um die Stopfbüchsen der Kolbenstange nicht abzunutzen, hat man diese zu beiden Seiten verlängert und läßt die

von großem Vortheil sein dürfte. Durch die Abänderung des Triebwerkes, deren Erklärung nun folgen soll, möchte wohl den erwähnten Uebelständen größtentheils abgeholfen werden; denn 1) fällt die Verzahnung zur Uebertragung der Bewegung ganz weg und das letztere geschieht direct vom Druckbalken auf die Kolbenstange, und zwar so, als ob das gezahnte Segment unmittelbar in die Kolbenstange eingreifen würde; auch ist die Reibung der beweglichen Theile wesentlich vermindert, so daß der aus der ganzen Vorrichtung entspringende Gewinn an Kraft wohl auf 15 bis 20 Procente veranschlagt werden darf. 2) Die Zapfen des Druckbalkens liegen viel tiefer, so daß die Schläge des letztern keinen erheblichen Nachtheil auf die Pumpe ausüben können. Endlich ist die Zusammenstellung der einzelnen Theile so combinirt, daß dieselben leicht und schnell auseinandergenommen werden können.

Beschreibung des abgeänderten Triebwerkes für die Etter'sche Feuerspritze.

Es ist bekannt, daß die Abwickelungslinie oder Evolvente eines Kreises, welche auf einen Punct wirkt, der sich nur in der Richtung der Tangente an jenem Kreise bewegen kann, diesem Puncte — bei gleichmäßigem Drehen des Kreises — ebenfalls eine gleichförmige Bewegung beibringt. Man weiß ferner, daß, wenn jener Punct einen constanten Widerstand gegen die krumme Linie ausübt, — das Moment desselben in jedem beliebigen Augenblicke gleich ist dem Producte aus dem Gewichte des Widerstandes

mit der Länge des vom Mittelpuncte des Kreises auf die Tangente, in welcher sich der Punct bewegt, gefällten Lothes. Daraus folgt, daß man bei gleichbleibendem Widerstande dessen Hebelarm, oder also den Halbmesser jenes Kreises so viel wie möglich verkürzen muß.

Bevor wir nun die practische Anwendung dieses Principes näher auseinandersetzen, muß noch bemerkt werden, daß die Form der unbeweglichen Theile der Spritze mit wenigen Abänderungen dieselbe geblieben ist, so daß wir das neue System nur im Längen- und Querschnitt und in einer Seitenansicht darzustellen für nöthig fanden.

Der Druckbalken F' dreht sich um die Achse q', deren Zapfen von zwei mit dem Windkessel gegossenen und mit Zink gefütterten Lagern getragen werden. Zu beiden Seiten der Pumpe sind an dem Druckbalken zwei parallele Kämme oder Arme H' aus Schmiedeeisen befestigt, deren untere Enden durch zwei gegossene Rahmen I' mit einander und mit der Achse q' verbunden sind, so daß diese Theile zusammen ein solides und unverschiebbares Ganze bilden.

Jene gebogenen Arme H' sind nach einem Theile der Evolvente eines Kreises K' gekrümmt, dessen Mittelpunct in a' liegt und der die Achse der Kolbenstange C' in b' berührt; die Länge von dessen Radius a' b' wurde aus der Länge des Kolbenganges und aus dem vom Druckbalken beschriebenen Winkel ermittelt.

Damit nun jene Kämme H' gehörig auf die Kolbenstange wirken können, ist letztere mit den Gleitstücken s' versehen, welche durch doppelte Schraubenmuttern regulirt und festgehalten werden. Um die Stopfbüchsen der Kolbenstange nicht abzunutzen, hat man diese zu beiden Seiten verlängert und läßt die

Verlängerungen durch die am Wagengestelle befestigten Führungen g' laufen.

In der vorliegenden Zeichnung wurden die Ventile weggelassen, da dieselben ganz gleich, wie in Fig. 7, Taf. IX, angebracht sind. Dem Kolben wurde hier eine äußerste Stellung gegeben. Die Functionen dieses Apparates sind eben so einfach, als leicht verständlich, so daß jede weitere Erklärung derselben überflüssig sein möchte.

Nähere Beschreibung der Feuerlöschspritzen und Zubringer von F. Ertel und Sohn in München.

Die in dem Reichenbach'schen mathematisch mechanischen Institute von Ertel und Sohn in München dargestellte Feuerlöschmaschine giebt 8 bayer. Maß pr. Hub, und ist in Fig. 5 und 6, Taf. X, gezeichnet. Sie wirft demnach bei'm Spritzen in einer Minute ohngefähr 12 Cubikfuß Wasser aus. Der ununterbrochene Strahl erreicht eine Höhe von circa 85 — 90 Fuß und eine horizontale Weite von 130 Fuß. Hierzu kommen zwei messingene Mundstücke, wovon das größte 9 Linien Durchmesser hat und 100 Fuß lange hänfene Schläuche mit 3 messingenen Gewinden. Das Gestell besteht aus einem viereckigen Rahmen von starkem Eichen- oder Eschenholz, welches auf den Achsen des Wagens ruht. Derselbe hat vier Räder, die mit starken eisernen Reifen beschlagen sind, und von welchen die beiden vordern Räder bei'm Drehen des Wagens unter dem Rahmen durchgehen. Die Räder haben gußeiserne Büchsen und drehen sich auf starken schmiedeeisernen, abgedrehten Achsen. Diese Spritze kostet 950 fl.

Eine kleinere Spritze dieser Art, welche 6½ Maß Wasser pr. Hub giebt, wirft bei'm Spritzen in einer Minute ungefähr 10 Cubikfuß Wasser aus. Diese Spritze kostet 750 fl.

Alle übrigen Theile des Wagens sind am gehörigen Orte stark mit Eisen beschlagen; derselbe ist zur Bespannung mit zwei Pferden eingerichtet. Die erstere erfordert 14 Mann, die andere 10 Mann.

In der Mitte des Rahmens ist eine vollständige Pumpe durch vier Quereisen gehalten, deren sich vollkommen senkrecht führender Kolben doppeltwirkend ist, das heißt sowohl bei'm Hinauf- als auch bei'm Herunterdrücken das Wasser ausstößt.

Es ist dies der Hauptvorzug vor den noch häufig angewandt werdenden Feuerlöschspritzen älterer Construction, bei welchen zwei einfachwirkende Pumpen in Anwendung gebracht sind. Denn bei denselben ist erstens eine doppelte Reibung vorhanden, weil immer zwei Kolben in Bewegung sind, von denen ein jeder die nämliche reibende Fläche darbietet, als der Kolben unserer doppeltwirkenden Pumpe; zweitens ist bei den einfachwirkenden Pumpen ein großer Wasserverlust, weil dieselben gebohrte Stiefel haben, die oben offen sind, bei denen das Wasser an der ganzen Peripherie des Kolbens durchdringen kann, während bei den doppeltwirkenden Pumpen unserer Feuerspritzen ein messingener Cylinder, welcher sich ganz im Innern des gußeisernen Pumpengehäuses verschlossen befindet, die Stelle des Kolbens vertritt, und der ganze Wasserverlust nur an der Peripherie eines höchstens 1½ Zoll starken Cylinders, welcher die Kolbenstange bildet, Statt finden könnte, was indeß eine hier angebrachte messingene, verlederte Stopfbüchse unmöglich macht, daher gar kein Wasserverlust Statt findet. Drittens steht die Pumpe nicht wie gewöhnlich im Wasserkasten

selbst, sondern, wie in der Zeichnung ersichtlich, außerhalb desselben, wodurch man in den Stand gesetzt wurde, der Pumpe eine solche Einrichtung zu geben, daß man ohne viele Mühe sämmtliche messingene Kegelventile der Pumpe, die unter den Deckeln a b c d liegen, in Zeit von einigen Minuten auf der Brandstätte selbst öffnen und reinigen kann, ohne die Pumpe auseinandernehmen zu müssen, wenn aus was immer für einer Ursache ein hindernder Gegenstand zwischen die Ventile eingetreten sein sollte.

Die Deckel sind luftdicht, ohne Zwischenlage, aufgeschliffen.

Diese Einrichtung ist bei den übrigen Spritzen nicht und wurde öfters aus dem Grunde bei einem Brande unbrauchbar, daß die Ventile durch Lehmwasser oder sonstigen Schmutz so verunreinigt wurden, daß sie ihre Dienste versagten und nicht wieder in Ordnung gerichtet werden konnten, ohne sie zur Reparatur nach Hause zu bringen. Daß die Pumpe außerhalb dem Wasserkasten steht und auf eisernen Stützen befestigt ist, hat einen noch ganz besonders großen Vortheil dargeboten, indem die Pumpe bei großer Kälte durch geringes Kohlenfeuer, welches unter dieselbe in ein mit Löchern versehenes, eisernes Gefäß gehängt wird, so vollständig erwärmt werden kann, daß das Einfrieren unmöglich wird.

Die Spritze hat einen starken, kupfernen, cylinderförmigen Windkessel, mit einem messingenen Standrohr mit zwei Ausläufen, welches sich nach allen Richtungen leicht verdrehen läßt, und wozu zwei messingene Mundstücke gegeben werden.

Außerdem läßt sich das Wenderohr in den Wasserkasten richten und mittelst ein Paar Menschen die Spritze in Bewegung setzen, wodurch das Wasser in immerwährender Circulation bleibt und nicht einfrieren kann. Dies ist natürlich nur dann nöthig, wenn

die Spritze im Freien bei großer Kälte, ohne gebraucht zu werden, längere Zeit stehen bleiben muß.

Der Druckhebel ist von Schmiedeeisen und, wie in der Zeichnung, nur einfach, bei großen Maschinen aber doppelt, ruht auf starken schmiedeeisernen Stützen und bildet an den Enden eine Gabel, in welche man hölzerne Stangen von 3'' Durchmesser steckt, welche der arbeitenden Mannschaft zum Griff dienen.

Auf dem Wagen befindet sich außerdem ein innen mit Kupfer beschlagener Wasserkasten, mit einem kupfernen Seiher versehen, der durchaus keine schädlichen Theile in die Pumpe läßt, welcher bei der größten Gattung circa 8 — 9 Eimer Wasser faßt; bei den kleinern nimmt der cubische Inhalt derselben, je nach der Größe der Pumpe, ab.

Dieser Kasten läßt sich durch die angebrachten Deckel schließen, auf welche dann, sowie an den übrigen freien Räumen der Spritze, hinreichend Platz für mehrere Personen ist, welche mit der Maschine fortgefahren werden können.

Sodann ist die Maschine mit dem hierzu gehörigen Werkzeug und Reservestücken versehen, welche, sowie die Schläuche, in einem an dem Wagen angebrachten Kasten so verwahrt sind, daß sie bei'm Fahren nicht unter einander kommen und beschädigt werden können.

Ferner sind sämmtliche Sorten Feuerlöschspritzen dahin eingerichtet, daß man lederne oder metallene Schläuche an die Einsaugröhre schrauben kann, womit dann der Zubringer hergestellt ist und die Maschine ihr Nahrungswasser selbst einzieht.

Jedoch ist hierbei zu bemerken, daß alsdann erstens ein größerer Kraftaufwand bei'm Spritzen erfordert wird, und zweitens der Wasserstrahl nicht jene Höhe erreichen wird, wie es der Fall ist, wenn das Wasser in den Kasten der Maschine geschöpft wird;

dieß nimmt ab und zu, je nach der Tiefe und Entfernung des zu verwendenden Wassers. Die Einrichtung der Pumpen an den Wasserzubringern ist ebenfalls, wie vorher erwähnt.

Das Wasser kann man aus allen Theilen der Pumpe herauslassen. Die Verbindung der hänfenen Schläuche mit deren messingenen Schraubengewinden wird von uns nicht mehr, wie gewöhnlich, durch Spagat und Kitt hergestellt, sondern vermittelst messingener Muttern, welche auf die Verbindungstheile und Schläuche geschraubt werden. Wenn bei dieser Einrichtung ein Schlauch während des Gebrauches schadhaft wird, ist derselbe durch Reserve-Verbindungsstücke augenblicklich wieder in brauchbaren Stand herzustellen, ohne einen neuen Schlauch herbeischaffen zu müssen.

Für die Dauerhaftigkeit und Güte der Maschine garantirten die Herren Ertel u. Sohn ein volles Jahr, und keine Maschine wird abgegeben, ohne vorher in allen Theilen vollkommen probirt worden zu sein. — Ueberdieß erhält die Spritze einen dreimaligen gefälligen Oelanstrich.

Außer der beschriebenen Feuerlöschmaschine werden noch größere Maschinen dieser Art in dem eben genannten Institute zu nachstehenden Preisen gefertigt.

Erste Gattung. Giebt pr. Hub 16 baierische Maß, wirft demnach bei'm Spritzen in einer Minute ohngefähr 22 Cubikfuß Wasser aus. Der ununterbrochene Strahl erreicht eine Höhe von circa 110 Fuß und eine horizontale Weite von 150 Fuß. Hierzu kommen zwei messingene Mundstücke, wovon das größte 15 Linien Durchmesser hat, und 100 Fuß hänfene Schläuche mit 3 messingenen Gewinden. Preis: 1800 fl.

Zweite Gattung. Giebt pr. Hub 14 baier. Maß, wirft bei'm Spritzen in einer Minute ohnge-

Kubikfuß Wasser aus. Der ununterbrochene
reicht eine Höhe von circa 100 Fuß und
ontale Weite von 140 Fuß. Hierzu kom-
messingene Mundstücke, wovon das größte
Durchmesser hat, und 100 Fuß hänfene
mit 3 messingenen Gewinden. Preis:

tte Gattung. Giebt pr. Hub 12 bayer.
irft bei'm Spritzen in einer Minute ohnge-
Kubikfuß Wasser aus. Der ununterbrochene
reicht eine Höhe von circa 100 Fuß und
ontale Weite von 135 Fuß. Hierzu kom-
messingene Mundstücke, wovon das größte
Durchmesser hat, und 100 Fuß hänfene
mit 3 messingenen Gewinden. Preis:

rte Gattung. Giebt pr. Hub 10 bayer.
irft bei'm Spritzen in einer Minute ohnge-
Kubikfuß Wasser aus. Der ununterbrochene
reicht eine Höhe von 85 bis 90 Fuß und
ontale Weite von 135 Fuß. Hierzu kom-
messingene Mundstücke, wovon das größte
n Durchmesser hat, und 100 Fuß hänfene
mit 3 messingenen Gewinden. Preis:

erften Gattung sind 24, zur zweiten 20,
n 18, zur vierten 16 Mann bei'm Spritzen

Dimensionen sind nach dem 12theiligen
ıß verstanden.

Wasserzubringer.

:e Gattung. Giebt pr. Hub 16 bayer.
Mit Windkessel. Auf einem niedern Wagen,
ider nur 2 Fuß Durchmesser haben, mit
erde oder auch durch Menschen fortzubrin-

gen. Die nöthigen Schläuche werden eigens verrechnet. Preis: 1000 fl.

Zweite Gattung. Giebt pr. Hub 12 bayer. Maß und kostet 800 fl.

Dritte Gattung. Giebt pr. Hub 8 bayer. Maß und kostet 600 fl.

Vierte Gattung. Giebt pr. Hub 6 bayer. Maß und kostet 550 fl.

Die Feuerspritzen mit rotirenden Pumpen; von dem Spritzenfabricanten Repsold in Hamburg.

Der Erfinder der hier zu beschreibenden Spritze überzeugte sich bei dem großen Brande zu Hamburg im Jahre 1842 von der Unzulänglichkeit der bis dahin gerühmten Hamburger Spritzen und sann nun auf ihre Verbesserung. Durch Nachdenken und Besprechungen, namentlich mit seinem Bruder, dem Mechanicus R., kamen beide auf die rotirenden Spritzen, die seitdem sehr häufig ausgeführt und mit gutem Erfolg angewendet worden sind. Es sollen diese Spritzen in dem Folgenden kurz beschrieben und die mit demselben erlangten Resultate ebenfalls mitgetheilt werden.

Mit einer Maschine, welche von zwei Leuten getragen werden konnte, und ohne die erforderliche Aufstellungsvorrichtung nicht 1 Cubikfuß Raum einnahm, konnten vier Mann, die an zwei Kurbeln arbeiteten, aus dem 1 Zoll im Durchmesser haltenden Gußrohr einen Wasserstrahl 60 F. hoch und darüber treiben. Die fortgeschaffte Wassermasse betrug bei Anstrengung der Arbeiter etwa 2 Oxhoft per Minute, wogegen bei unsern bisherigen, durch 8—10 Mann bedienten Spritzen durchschnittlich nur 1 — $1\frac{1}{5}$ Oxhoft Wasser aus einem $\frac{6}{10}$ — $\frac{7}{10}$ Zoll weiten Strahlrohr auf

gleiche Höhe geworfen wird. Ein gleich günstiges Verhältniß fand bei dem Auffaugen des Wassers Statt, indem die Maschine im Stande war, bei einem Barometerstande, welcher eine Wassersäule von 35½ Fuß entsprach, dasselbe bis zur Höhe von 34½ Fuß aufzusaugen, mithin also nahezu eine Luftleere zu bilden. Ein anderer, nicht unwichtiger Umstand besteht darin, daß vermöge ihrer einfachen Construction die Maschine bei'm Gebrauch durch in sie hineingerathene fremdartige Stoffe nicht leicht in Unordnung kommt. So wurden in dieser Hinsicht Kartoffeln, Holzstücke, Sand, ja selbst Steine (von der Größe, daß sie das ¾zöllige Gußrohr verstopften) von der Maschine mit dem Wasser aufgesogen und fortgeschafft, ohne diese zu beschädigen.

Man wird aus dem Mitgetheilten schon ersehen, daß unsere Maschinen, im Vergleich zu den bisherigen Spritzen, bei großer Einfachheit der Construction, geringerer Raumeinnahme, verhältnißmäßig geringerem Gewicht und dadurch leichterer Transportabilität, einen nicht unerheblich größeren Nutzeffect voraushaben. Wenn überdieß hinzugefügt werden darf, daß diese Vortheile mit nicht größerem, in vielen Fällen wohl mit einem geringeren Kostenaufwande zu erhalten sind, so wird man sich wahrscheinlich umsomehr für diese Sache interessiren. Unser Interesse dürfte aber durch die Mittheilung gesteigert werden, daß nicht allein für Spritzen und viele Arten Pumpen von einiger Größe die rotirenden Maschinen mit Vortheil anzuwenden sind, sondern daß eben ihre Construction es zuläßt, sie für manche andere Zwecke in Anwendung zu bringen.

Es würde zu weit führen, alle möglichen Fälle hier aufzuzählen, ja dieses selbst dürfte unausführbar sein, da nicht in Abrede zu stellen ist, daß vielleicht manche Anwendung erst durch spätere Erfahrung her-

vorgehen mag. Ich beschränke mich daher auf die Mittheilung einiger Anwendungen, welche wir entweder bereits durch Versuche ermittelten, oder die nahe genug liegen, um ohne dieselben einen günstigen Erfolg mit größerer oder geringerer Sicherheit vermuthen zu lassen.

Wird ein Wasserdruck in eine der in Rede stehenden Rotationsmaschinen geleitet, und ist dieser groß genug, die Reibung derselben zu überwinden, so nimmt die Maschine eine rotirende Bewegung an, die Kurbeln gehen im Kreise herum, gleichsam als würden sie durch Menschenhände getrieben. Es ist also ein neues Triebwerk hergestellt.

Eine Spritze kann demnach durch eine mit dieser in Verbindung gebrachte zweiten Spritze in Bewegung gesetzt werden; durch gleichzeitige Bearbeitung beider wird wiederum der Wasserstrahl höher getrieben, als dieß bei Anwendung einer einzelnen Spritze möglich ist. Aber nicht allein für Spritzen geht hieraus ein Vortheil hervor; das Maschinenwesen im Allgemeinen gewinnt dadurch, indem obiges Triebwerk eine Fortleitung einer Kraft auf beliebige Entfernungen abgiebt.

Warum sollte aber nur Wasser ein Rotiren der Spritze veranlassen können, und nicht auch Luft oder Dampf? Es bedarf gewiß nur der Stellung dieser Frage, um die Verwendung des besprochenen Princips zur Herstellung einer rotirenden Dampfmaschine nicht unmöglich erscheinen zu lassen. Und in der That, sobald es gelingt, für derartige Maschinen die erforderlichen Dichtungen zweckentsprechend herzustellen, werden der Ausführung weiter keine erheblichen Schwierigkeiten entgegenstehen.

Die Maschine besteht, wie aus den Figg. 1, 2 u. 3 auf Taf. IX. zu sehen, aus einer metallenen eisernen Hülse, in welcher zwei walzenartige

Körper oder Kolben, die vermittelst zweier ineinander greifender und gleich großer Triebräder in richtiger, gegenseitiger Stellung erhalten werden, sich um ihre Achse gegeneinander drehen, indem sie einander in allen Lagen ihrer Länge nach und zugleich die innere Wand der Hülse berühren. Fig. 1 stellt die Gestalt der Hülse mit den Oeffnungen für die Ein- und Ausströmung des Wassers, Fig. 2 die der Kolben im Durchschnitte dar. Die Längenflächen der Kolben sind mit der Achse derselben parallel (s. Fig. 3). Die Hülse wird an ihren flachen Seiten durch vorzuschraubende gerade Platten geschlossen, an denen die Lager für die Kolbenachsen befindlich sind. Dieselbe ist für jeden Kolben an drei Stellen mit auf der ganzen Länge nach durchgehenden Vertiefungen versehen, in denen einfache Lederstreifen oder mit Leder überzogene federnde Metallstreifen befestigt sind, welche die nöthige Dichtung an der größeren Cylinderfläche der Kolben bewirken. Die Hülse selbst wird demnach von dem Kolben an der Cylinderfläche nicht direct berührt. Die kleineren Halbcylinder der metallenen Kolben sind bis zur Epicycloidenfläche mit Leder überzogen, so daß bei'm Revolviren nie Metall auf Metall, sondern nur Metall und Leder zur Berührung kommt, wodurch eine höchst einfache und dauerhafte Dichtung erreicht wird. Die Aus- und Einströmungsöffnungen sind fast auf der ganzen Länge der Hülse durchgeführt. Werden nun vermittelst der Kurbeln die Kolben, welche an den Endflächen gegen die Seitenplatten der Hülse an den Cylinderflächen durch die in der Hülse befindlichen Ledermanschetten gedichtet sind, herumgeführt, so wird der jedesmalige freie Raum zwischen Kolben und Hülse mit Wasser gefüllt, welches, da kein Entweichen zwischen den sich immer berührenden und dichtenden Kolben möglich ist, gezwungen wird, auf der, der Einmündung ent-

gegengesetzten Seite wieder auszuströmen, und da die Wirkung des zweiten Kolbens sowohl bei'm Saugen, als bei'm Drücken schon anfängt, ehe der erste aufgehört hat, zu wirken, so findet bei einer guten Ausführung der Maschine ein continuirliches Aufsaugen des Wassers einerseits, wie ein stetiges Ausströmen andererseits Statt, ohne daß die Benutzung eines Windkessels zur Regulirung des gleichmäßigen Ausflusses nothwendig ist. Das Quantum des bei jedesmaliger Umdrehung der Kurbel geförderten Wassers ist ungefähr gleich dem Inhalte eines Cylinders von dem Durchmesser des größeren Halbcylinders und der Länge der Kolben, welches bei den nach der Zeichnung gefertigten Maschinen circa 480 Cubikzoll beträgt, da die Länge der Kolben 9 Zoll, ihr größter Durchmesser 8,25 Zoll ist.

Es sind an verschiedenen Orten mit der vorliegenden Spritze Versuche angestellt worden, um sich von deren Leistungsfähigkeit zu überzeugen. Von allen diesen sind die in Christiania angestellten schon deßhalb die wichtigsten, weil sie unter Leitung von bekannten Gelehrten und Technikern ausgeführt wurden. Das Intelligenzblatt von Christiania, 1846, Nr. 280, enthält einen Bericht über diese Proben, den wir, seines allgemeinen Interesses wegen, in dem Nachstehenden mittheilen.

Im Auftrage des Magistrates haben die Professoren Hansteen und Boeck und Premierlieutenant Steenstrup in Betreff der von A. und G. Repsold in Hamburg verfertigten, im Herbst 1845 für das Christianiaer Löschwesen angeschafften großen Spritze die nachfolgenden Erklärungen abgegeben.

Am 5. December nahm das Löschcorps auf dem Marktplatze zu Christiania abermals einen Versuch mit der Repsold'schen rotirenden Spritze vor, um zu erfahren, eine wie große Wassermasse dieselbe in

der Minute aufwerfen kann, und bis zu welcher Höhe. Da ich bei diesem Versuche gegenwärtig war und gehört habe, daß man verschiedene Einwendungen gegen die Zweckmäßigkeit dieser Maschine erhoben hat, so will ich hier das Resultat des Versuches mittheilen und zugleich die Spritze vor gedachten Einwendungen berücksichtigen.

Die Spritze wurde im Gange erhalten durch 20 Mann, von denen 8 vermittelst Zugtau placirt waren. Das Saugrohr ging in einen großen Behälter hinab, und das ausgesogene Wasser wurde nach und nach aus einem, zur Seite stehenden kleineren Behälter ersetzt. Der Durchmesser der Behälter wurde gemessen, sowie auch die Wasserhöhe in demselben vor Anfang und zu Ende des Versuches, woraus man dann die ausgespritzte Wassermasse berechnete. Die in einer Minute aufgeworfene Wassermenge ergab sich bei dem ersten Versuche auf 701 Pott (Quartier), bei dem nächsten auf $703\frac{1}{2}$ *). Die Mundöffnung des Strahlrohres hielt etwas über 12 Linien oder 1 Zoll. Das Wasser wurde bis zu einer solchen Höhe geworfen, daß es nicht nur in das Fenster des Wächters auf dem Dache des Thurmes fiel, dessen Höhe vom Markte 72 Fuß beträgt, sondern es ging noch höher, so daß es zuweilen die Kugel auf der Spitze des Thurmes bespritzte. Die eben genannte Wassermenge in der Minute würde noch merklich vergrößert worden sein, wenn die Spritze längere Zeit hindurch gleichmäßig im Gange gehalten worden, denn man fing mit Zählung der Secunden an, sobald das aus dem Mundstück ausströmende Wasser die Höhe einiger Ellen erreicht hatte, also ehe die Maschine in vollem Gange war. Dieß wird auch auf folgende Weise bestätigt: Nehme man

*) 1 Pott = 54 preuß. Kubikzoll; 1 Fuß = dem preuß.

die Höhe des Wasserstrahles nur zu 72 Fuß an, so wird, um einen Körper im luftleeren Raume bis zu dieser Höhe zu werfen, eine Anfangsgeschwindigkeit erfordert von 67,12 Fuß. Es wurde mithin in jeder Secunde ein Wassercylinder ausgeworfen, dessen Diameter etwas über 1 Zoll betrug, und dessen Länge 67,12 Fuß war, folglich dessen Länge in 60 Secunden 4027 Fuß, und dieser Cylinder ist gleich einer Wassermenge von 703 Pott. Da aber die Wassertheile wirklich eine größere Höhe erreichten, als 72 Fuß, und noch eine größere Höhe erreicht haben würden, wenn nicht der Widerstand der Luft dem entgegengestanden hätte, so muß die Schnelligkeit bei der Strahlmündung größer gewesen sein, als die durch vorstehende Berechnung gefundenen 67 Fuß; und kann man unzweifelhaft die in jeder Minute ausgeworfene Wassermenge zu wenigstens 750 Pott annehmen, oder zu 2½ Oxhoft, das Oxhoft zu 300 Pott gerechnet. Uebrigens gehören zu dem Strahlrohre Mundstücke von verschiedener Größe, von 12 Linien bis zu 14½ Linien, so daß man den Durchschnitt und die Höhe des Strahles durch Veränderung der Mundstücke, sowie der Umdrehungsschnelligkeit der Schwungräder nach Belieben vermehren und vermindern kann.

Sofort nach diesem Versuche wurde auf derselben Stelle die, der Stadt gehörige, sogenannte große englische Spritze probirt. Diese wurde von 14 Mann bearbeitet und hat eine Strahlmündung von kaum ½ Zoll Diameter. Zufolge eines Versuches, welcher vor einigen Jahren mit sämmtlichen Spritzen der Stadt ausgeführt wurde, hat sich ergeben, daß dieselbe, von 14 Mann bearbeitet, in der Minute eine Wassermenge von 231¼ Pott auf eine Höhe von 50 Fuß treibt. Bei derselben Gelegenheit fand sich, daß die beste Spritze der Stadt, die sogenannte „Assecu-

ranzspritze", bearbeitet von 16 Mann, in der Minute 294,6 Pott Wasser auf 50 Fuß Höhe treibt.

Ich werde nun die, dem Vernehmen nach von Einzelnen gegen die Zweckmäßigkeit der Repsold'schen Spritze vorgebrachten vermeintlichen Einwendungen durchgehen.

1) Das Wasser in der Repsold'schen Spritze kann leichter frieren und ist schwieriger aufzuthauen, als in unseren alten Spritzen.
2) Dieselbe kann, unter eintreffenden Umständen, nicht hinreichend mit Wasser versehen werden, und ist deßhalb von geringerem oder gar keinem Nutzen.
3) Sie ist überaus schwer zu bearbeiten.
4) Die Lederschlangen sind von schlechtem Leder.

Hierauf ist zu erwidern:

Auf 1. Wenn diese Spritze im Gebrauche gewesen ist, so kann das im Pumpenkörper zurückgebliebene Wasser vermittelst einer, im untersten Theile dieses Messingbehälters befindlichen, während des Gebrauches mit einer großen Schraube verschlossenen Oeffnung völlig herausgelassen werden. So lange die Spritze unbenutzt steht, kann sich also in dem Mechanismus kein Eis bilden. Während des Gebrauches kann dieß ebenso wenig geschehen, da Wasser, wie bekannt, keine Eiskrystalle ansetzen kann, so lange es in Bewegung ist, wenigstens in so heftiger Bewegung als die, welche hier Statt findet. Sollte wider Erwarten durch Nachlässigkrit das Wasser nach dem Gebrauche nicht aus dem Pumpenkörper herausgelassen worden sein und sich in demselben Eis gebildet haben, so kann solches leicht dadurch aufgethauet werden, daß man den Messingbehälter mit einem Eimer heißen Wassers übergießt. Eisstücke können sich nicht in die Maschinerie eindrängen, da die Saugschlange in ein birnenförmiges Kupferrohr

ausläuft, welches mit einer Menge kleiner Löcher, von der Größe einer Erbse, versehen ist, wodurch das Wasser einströmt. Sollte ein kleines Eisstück eindringen, so wird es augenblicklich, ohne Schaden thun zu können, durch den starken Mechanismus zermalmt werden. Bei den älteren Spritzen kann dagegen das Wasser nicht so vollkommen ausgeleert werden, und angeschossenes Eis wird verursachen, daß die verschiedenen Klappen (Ventile) an den Stiefeln und Windkesseln undicht werden und folglich die Spritze für den Augenblick unbrauchbar machen. Das Eingießen heißen Wassers wird viel langsamer von Wirkung sein, da der Pumpenkörper hier einen größeren Raumgehalt hat, als bei der Repsold'schen Spritze.

Auf 2. Daß diese Spritze in derselben Zeit mehr als drei Mal soviel Wasser aufwerfen kann, als die „große englische" Spritze, und bis zu einer $4\frac{1}{2}$ Mal so großen Höhe, muß wohl eher für eine bedeutende Vollkommenheit erklärt werden, als für einen Mangel. Wenn die Umstände erfordern, daß eine große Wassermenge in kurzer Zeit auf eine bedeutende Höhe getrieben werden soll, so kann diese Spritze gute Wirkung thun, wenn die anderen völlig unbrauchbar sind. Hierzu kommt, daß man diese Wassermenge durch langsamere Umdrehung beliebig vermindern kann. So lange die Umdrehungsgeschwindigkeit unverändert ist, bleibt auch die aufgetriebene Wassermenge dieselbe, wenn man gleich ein Mundstück von geringerem Diameter auf das Strahlrohr setzt; allein die Strahlhöhe wird größer, und die Arbeitskraft muß vermehrt werden. Vermindert man dagegen sowohl das Mundstück, als auch die Umdrehungsgeschwindigkeit, so werden beide, die aufgetriebene Wassermenge und die Höhe des Strahles, geringer, und weniger Arbeitskraft wird erfordert.

kurz, es ist die leichteste Sache von der Welt, diese
Spritze dahin zu bringen, ebenso wenig Wasser in
er Minute zu geben, und solches zu ebenso geringer
Höhe zu treiben, als die schlechteste Spritze der Stadt,
nd dabei wird bei derselben immer noch weniger
lrbeitskraft erfordert, als bei den alten. Der große
Borzug derselben ist, daß sie in vorkommenden Fällen
nehr ausrichten kann, als die anderen, und der Ein-
oand Nr. 2 will eigentlich sagen, „diese Spritze ist
ür uns zu gut." Schließlich muß noch bemerkt
oerden, daß Christiania ein Zubringercorps hat von
150 Mann, nebst einer hinreichenden Anzahl Zufuhr-
espanne, und außerdem eine Menge Schlangen,
velche zu einer bedeutenden Länge zusammengeschraubt
verden können, so daß, wenn die Wasserzufuhr in
Tonnen oder Kufen hinzugerechnet wird, kein Hin-
erniß vorhanden sein kann, diese Spritze aus den
erschiedenen, selbst entfernteren Wasserbehältern der
Stadt, oder aus dem Fjord hinreichend mit Wasser
u versehen.

Auf 3. Zu einer großen Wirkung gehört un-
er gleichen Umständen nothwendig ein größerer Kraft-
ufwand als zu einer geringeren. Die weniger zweck-
näßige Construction einer Maschine kann inzwischen
erursachen, daß bei derselben ein größerer Aufwand
on Kraft verloren geht, als bei einer anderen, welche
ieselbe Wirkung hervorbringt. Die Wirkung oder
er Effect einer Maschine (die bewegende Kraft) wird
eurtheilt nach der Masse, die sie in Bewegung setzt,
nd dem Raume, den sie in einer Zeiteinheit solche
u durchlaufen veranlaßt. Multiplicirt man diese
eiden Zahlen miteinander und dividirt das Product
nit der Anzahl der Arbeiter, welche die Maschine
n Gange erhalten, so hat man den Effect der Ar-
eit eines Mannes bei dieser Maschine. Wir wollen
un sehen, wie sich in dieser Beziehung die Repsold'-

sche Spritze zu den vorhin erwähnten besten Spritzen verhielt, wie sie unsere Stadt besitzt. Nehmen wir für die Repsold'sche Spritze die Wassermenge in der Minute nur zu 703 Pott an, die Höhe des Strahles zu 72 Fuß, die Zahl der Arbeiter zu 20; für die große englische Spritze dieselben Größen zu 231¼ Pott, 50 Fuß, 14 Mann; für die Assecuranzspritze 294,6 Pott, 50 Fuß, 16 Mann, so drücken folgende Zahlen nach der Ordnung den Effect der Arbeitskraft eines Mannes für diese 3 Spritzen dahin aus: 2531, 826 und 921. Die Arbeitskraft eines Mannes hat also bei der neuen Spritze einen mehr als drei Mal so großen Effect, als bei der Assecuranzspritze. Die Behauptnng in Nr. 3 ist mithin durchaus falsch; bei der älteren Construction wird im Gegentheil ein sehr großer Theil der Kraft durch den Widerstand der Friction in den Stiefeln und Ventilen verschwendet, sowie namentlich durch den Umstand, daß die schweren Gewichtsstangen und Stempel wechselsweise in entgegengesetzter Richtung auf und nieder bewegt werden müssen, wodurch die mitgetheilte Bewegung gehemmt wird und von Neuem mitgetheilt werden muß, wogegen bei der Repsold'schen Maschine diese Bewegung beständig in derselben Richtung fortschreitet, und man nicht nöthig hat, die den Schwungrädern gegebene Bewegung zu hemmen und auf's Neue mitzutheilen.

Auf 4. Zu einer Strahlhöhe von 72 Fuß wird im luftleeren Raume eine gleich große Druckhöhe erforderlich sein; allein mittelst des Widerstandes der Luft verringert sich die Strahlhöhe bedeutend. Die Druckhöhe, welche diese Strahlhöhe in der Luft hervorbringt, muß mithin größer sein, als 72 Fuß. Wir wollen jedoch bei dieser Zahl stehen bleiben. Hieraus folgt, daß der Wasserdruck auf einen Quadratzoll Lederschlange bei der Repsold'schen Spritze gleich

t 34,4 Norwegischen Handelspfunden. Ist der Dia-
ieter der Schlange 4 Zoll, so wird der Druck auf
der Lederrinne der Schlange von 1 Zoll Breite
eich 69 Pfd. oder etwas über 4 Liespfund. Daß
ıgeachtet dessen die Schlange nicht gesprungen ist,
uß, scheint mir, Zeugniß für die Vorzüglichkeit des
ders ablegen, umsomehr, als die Schlangen der
ern Spritzen häufig springen sollen, wiewohl bei
nselben der Druck auf den Quadratzoll bedeutend
ringer ist.

Ich hoffe, daß es hieraus klar werde, diese Ma-
ine habe vollkommen den Erwartungen entsprochen,
lche man sich von der Arbeit dieses geistreichen
instlers, welcher augenblicklich zugleich der ausge-
chnetste Verfertiger astronomischer Instrumente in
ıropa ist, machen durfte; und daß die wider die
)ritze vorgebrachten Einwendungen ihren Ursprung
iglich in der Unwissenheit und dem gewöhnlichen
ingen an dem Alten oder dem Widerstande gegen
s Neue haben, welche den Ballast oder das todte
wicht bilden, das jede neue Erfindung und jeder
rtschritt zum Vollkommenen in dieser Welt mit sich
leppen muß. Es ist dieß der Beförderer der Sta-
ltät und kann in der geistigen Welt als die Fric-
n betrachtet werden; thut aber hier mehr Schaden
ı Nutzen. Hansteen.

„In Veranlassung eines Schreibens des Ma-
trates vom 16. d. M. hat der Herr Branddirec-
: uns aufgefordert, Ihnen unsere Ansicht rücksicht-
h der neuen, von Hamburg erhaltenen Spritzen
itzutheilen. Indem wir uns auf die beiliegend zu-
ckerfolgende, von Herrn Prof. Hansteen über die
Wirkung dieser Spritze rc. abgegebene Erklärung in
len Theilen beziehen, können wir noch hinzufügen,
aß wir der Meinung sind, die Vorzüge der drehen-
en Bewegung müßten sich verhältnißmäßig noch be-

deutender an einer kleineren Spritze gleicher Construction zeigen, bei welcher alle Arbeiter unmittelbar die Bewegung der Schwungräder bewirken, während bei der größeren Maschine die 8 Mann, welche vermittelst der Zugtaue arbeiten, nicht ihre ganze Kraft anwenden können. Uebrigens bemerken wir, daß die Ausführung der Maschine in jener Beziehung so ist, wie man solche von dem bekannten Erfinder erwarten durfte. Es scheint uns deßhalb, daß die mehrfachen, gegen die Construction der in Rede stehenden Spritze, sowie gegen deren Ausführung vorgebrachten mißbilligenden Aeußerungen ihren Grund entweder in einem absoluten Mangel der, zur Beurtheilung derartiger Maschinen erforderlichen Sachkunde haben müssen, oder auch in irgend einer speciellen Ursache, als Sucht zum Herabsetzen dessen, was man nicht selber ausgeführt oder anempfohlen hat. Allein der Tadel, welcher nicht öffentlich ausgesprochen und solchergestalt von den Betreffenden anerkannt und außerdem gehörig begründet wird, muß vernünftiger Weise gänzlich unbeachtet bleiben. Um das Verhältniß des Effectes der neuen Spritze im Vergleiche mit den älteren, dem Löschwesen gehörigen Spritzen genauer übersehen zu können, fügen wir folgende, auf größtentheils im Sommer 1842 ausgeführte Versuche gegründete Tabelle hier bei.

		Anzahl der Arbeiter.	Pott Wasser per Minute.	Höhe des Wasserstrahles in Fuß.	Verhältniß des Effectes per Mann.
Die neue Repsold'sche Spr.	stehen unter dem Christianer Löschwesen.	20	703	72	2531
Die kleine englische "		10	131	40	522
Die große " "		14	231	50	826
Voigte- "		12	151	40	504
Wester Quartiers- "		26	245	50	471
Kirchen- "		12	224	50	934
Süder-Quartiers- "		14	232	50	827
Norder- " "		24	250	50	520
Zuchthaus- "		16	205	50	630
Assecuranz- "		16	295	50	921
Vaterlands- "		16	242	50	755
Orlos- "		20	278	50	695
Theater- "		8	93	40	463
Des Hrn. Heftye "		8	142	50	884
Der Walfisch	gehören zum Drammen'schen Löschwesen.		369		
Der Löwe			315		
Brager-Spritze			312		

Christiania, den 24. December 1845.

P. Steenstrup. C. Bork.

Einige Bemerkungen über die mit Dampf bewegten Feuerspritzen.

In England hat man schon seit etwa 20 Jahren Feuerspritzen construirt, welche durch Dampfkraft bewegt werden. Die Röhrenkessel, sowie sie bei den Locomotiven angewendet werden, machen es möglich, in einem kleinen Kessel schnell und viel Dampf zu erzeugen, dem auch mit Leichtigkeit die Pressung von 3 bis 4 Atmosphären gegeben werden kann. Auch die preußische Regierung ließ sehr bald, nachdem in

London mehre Spritzen dieser Art in Gebrauch gekommen waren, von den Mechanikern Braithwaite daselbst eine solche Maschine anfertigen, die seit etwa 15 Jahren in Berlin bei allen größeren Feuersbrünsten gewirkt hat, deren Kessel jedoch nach dem eigenthümlichen System von dem gedachten Maschinenbauer eingerichtet und, den Kesseln nach Stephenson'schem Principe, sowie sie bei den Locomotiven angewendet werden, weit nachsteht.

Die Berliner Dampfspritze hat im Allgemeinen folgende Einrichtung. Sie besteht zuvörderst aus zwei liegenden, zehnzölligen, doppeltwirkenden Pumpen, welche von zwei kleinen Dampfmaschinen, zusammen von 15 Pferdekräften, in Bewegung gesetzt werden. Sie ruht mit den Maschinen- und Dampferzeugungs-Apparaten auf vier Rädern mit gußeisernen Naben, schmiedeeisernen Speichen u. dergleichen. Felgenkränzen und kann trotz der bedeutenden Last, von vier Pferden auf gepflasterten Wegen fortgeschafft werden. 20 Minuten nach der Anschürung des Feuers wird die Maschine in Gang gesetzt und macht dann 20 — 25 Kolbenspiele in der Minute. Da nun die Pumpen 10 Zoll im Durchmesser haben, so werden bei 25 doppelten Hüben von 14 Zoll Länge in der Minute 27 Kubikfuß (= 84,510 Quart) Wasser aufgesaugt und durch die Schläuche zu großen Höhen und Entfernungen gefördert. An den Windkessel können 4 Schläuche angeschraubt und entweder einzeln oder zusammen benutzt werden. Bei dem Gebrauche eines Schlauches und eines Mundrohres von 1½ Zoll Ausströmungsöffnung wurde der Strahl auf die sehr bedeutende senkrechte Höhe von 120 Fuß und bei Steigungen von 45 — 50° in eine Entfernung von 164 Fuß geworfen. Diese Spritze erfordert einen Maschinenmeister, einen Helfer und einen bis vier

Schlauchmeister zur Bedienung und ersetzt die Kraft von 104 Menschen.

In England sind die Dampfspritzen jetzt im ganz allgemeinen Gebrauch, jedoch nur von 5 bis 6 Pferdekräften, leicht beweglicher und eher Dämpfe erzeugend, als wie diese eben beschriebene. In Berlin läßt man jetzt ebenfalls solche leichtere Dampfspritzen für die Hauptstationen der Feuerwehr erbauen. — Eine genaue Beschreibung der Dampfspritzen können wir hier aus mehrfachen Gründen nicht mittheilen.

Wörterbuch

des Brunnen-, Röhren-, Pumpen- und Spritzenmeisters

oder:

Erklärung einiger Wörter und Ausdrücke, die sich mehr oder weniger auf Brunnen, Röhren, Pumpen, Spritzen und Bleiarbeiter beziehen.

Abgußrohr, Abflußröhre, Pfeife, Dille, Dutte, (Niedersächs.) **Tute.** Eine kurze horizontale Röhre, die unmittelbar an dem Stiefel der Pumpe, oder an der Steigeröhre der Druckwerke sitzt, und aus welcher das eingesogene oder gedrückte, gehobene Wasser abfließt, um durch Eimer, Tröge, Behälter ꝛc. aufgefangen zu werden.

Bei den Feuerspritzen und Fontänen nennt man sie Gußrohr, Gußröhre, Spritzenrohr, Handrohr, Strahlrohr u. s. w. Auf die innere Beschaffenheit derselben kommt viel an.

Adhärenz, das Anhängen. Zwei ganz ebene Flächen zweier Körper, die man gegen ein-

ander legt, halten fest zusammen, vorzüglich wenn sie benetzt sind.

Dieses Zusammenhalten ist übrigens nicht Folge des atmosphärischen Druckes, da es auch im luftleeren Raume Statt findet.

Alaun. Ein Salz, das aus Schwefelsäure, Alaunerde, Kali oder Ammonium, oder aus beiden letztern zugleich besteht, und worin die Säure vorwaltet. Der Alaun beschlägt (effloreScirt) an der Luft; bei gelinder Wärme läßt er sein Krystallisationswasser fahren und schmilzt darin. Er kommt gebildet in der Natur vor, wird aber auch schon seit alten Zeiten bereitet. Jedes Mineral, das Thonerde und Schwefel in hinreichender Menge enthält, kann Alaun geben. Der Gebrauch desselben ist bekannt.

Anfrischen, Angießen, Aufgießen, Anlocken. In eine Pumpe etwas Wasser gießen, damit der Kolben unmittelbar auf die innere Luft und nachher auf das Wasser wirken könne.

Anschnarchen der Pumpen. Steht der unterste Theil einer Pumpe so wenig unter der Oberfläche des Wassers, daß er zugleich Luft mit einsaugt, so hört man ein Schnarchen, das dem Schnarchen eines Schlafenden ähnlich ist.

Ansteckstiel. Pumpen können das Wasser nur bis 32 Fuß Höhe saugen. Will man nun das Wasser unter oder bis zu dieser Höhe heben, so setzt man unter den Stiefel noch zwei andere Röhren, um jene Höhe herauszubringen. Die obere dieser Röhren heißt der Steckkiel, die untere der Ansteckstiel. Ist der Stiefel, z. B., 15 Zoll weit, so muß der Ansteckstiel 6 Zoll weit sein. (Vergleiche Sauger und Stiefel.)

Aquäduct. S. Wasserleitung.

Aräometer, Hydrostatische Senkwage, Branntweinswage 2c. Ein Instru-

ment, um die Dichte oder specifische Schwere flüssiger Körper zu messen. Wenn man Quellwasser in gewisser Hinsicht untersuchen will, wendet man jenes Instrument dazu an. Man vergleicht dann das gefundene Gewicht oder die specifische Schwere des Quellwassers mit reinem Wasser (destillirtem Wasser), und schließt aus dem Ergebnisse auf die m. o. w. Reinheit des erstern. (Vergl. eigenthümliche Schwere.)

Atmosphäre. Der Dunstkreis, welcher die Erde umgiebt. Man würde geradezu sagen, die Luft; allein diese ist mehr oder weniger mit Dünsten geschwängert.

Die Atmosphäre drückt auf jeden festen und flüssigen Körper. Der Druck derselben beträgt 14 Pfd. auf eine Fläche von 1 Quadratzoll.

Aufsatzröhren. Röhren, welche auf Kolbenröhren oder Stiefel der Pumpen gesetzt werden, und worin das Wasser höher, als gewöhnlich, zu steigen genöthigt wird. Die Pumpen, welche dergleichen haben, nennt man Pumpen mit hohen Sätzen. (Vergl. Sätze.)

Das Aufsteigen. Das Steigen des Wassers in den Pumpenröhren kann Folge zweier verschiedenen Ursachen sein, und zwar: des S a u g e r s, oder eigentlich des Druckes der Atmosphäre; und dann des D r u c k e s der bewegenden Kraft. Beide Ursachen können übrigens auch gemeinschaftlich wirken (vergleiche Druckpumpe, Kraft, Sauger und Atmosphäre ꝛc.).

Ausdehnung und Zusammenziehung. Beinahe alle festen und flüssigen Körper ziehen sich durch Kälte zusammen, während sie sich durch Wärme ausdehnen. Wird diese bis zur Hitze gesteigert, so lösen sie sich sogar auf, d. h., ihre Theile werden dergestalt ausgedehnt, daß sie sich einander verlassen, so daß der Körper schmilzt, sich in Asche, in Dunst auflös't ꝛc.)

Dasselbe gilt von den Metallen; wenn sie aber bei der Ausdehnung im festen Zustande keine Last oder keinen Druck erleiden, so gleichen sich die Wirkungen der Ausdehnung gegenseitig aus. Die Leitungsröhren, welche vermöge des Zusammentreffens mit dem Wasser solchen Zufällen unterworfen sind, würden bersten, wenn man sie nicht so zusammen vereinigte, daß sie den Unterschieden der Länge, die daraus hervorgehen, nachgeben könnten.

Ausglühen und Anlassen. Ein Verfahren, wodurch man dem Stahle die zu dessen verschiedenem Gebrauche nothwendigen Eigenschaften giebt. Dieses Verfahren besteht darin, den Stahl, nachdem er abgelöscht, d. h., glühend in kaltes Wasser getaucht und dadurch gehärtet worden ist, wieder anzulassen, d. h., zu erhitzen.

Wenn der Stahl auf die oben angegebene Weise, nämlich durch das Ablöschen zu seiner größten Härte gebracht worden, so ist er spröde und brüchig und läßt sich nicht durch die Feile und den Grabstichel angreifen. Hätte man aber auch Werkzeuge davon zu Stande gebracht und sie blieben in dem überharten Zustande, so würden diese doch keine starke Anstrengung ertragen können, ohne zu zerbrechen oder Scharten zu bekommen. Dagegen benimmt ihm nun das Anlassen etwas von jener spröden Härte und giebt ihm zugleich neue Eigenschaften. Man verfährt dabei auf folgende Weise: Man polirt das gehärtete Stück und erhitzt es auf's Neue.

Nach und nach verliert es dabei von seinem Glanze und nimmt eine gelbliche Farbe an. Wenn man bei diesem Grade der Erhitzung stehen bleibt, so ist der Stahl zu Grabsticheln, Holzbohrern, Feilen, Rasirmessern ꝛc. tauglich.

Fährt man dann fort, die Erhitzung zu steigern, so nimmt der Stahl eine tiefere, gelblichrothe Farbe

an und eignet sich dann zu Uhrwalzen, Messern, Federmessern, Scheeren &c.

Bei fernerer Erhitzung wird er blau und dient nun zu Federn, indem er jetzt elastisch geworden ist.

Erhitzt man ihn darauf weiter bis zum Glühen, und läßt ihn von selbst erkalten, so wird er wieder weich und wenig brauchbar.

Auspumpen. Eine Pumpe, ein Wasserbehältniß, eine Quelle, ein Schiff &c. vom Wasser gänzlich leeren. Man sagt von einer Pumpe, daß sie im Stande sei, eine Quelle &c. auszupumpen, wenn sie mehr Wasser herausschaffen kann, als wieder zufließt.

Die Bahn des Stempels. Dieses ist derjenige Theil der Pumpen, welchen der Stempel oder Kolben durchläuft. Er muß vorzugsweise mit Genauigkeit gearbeitet sein.

Bei jedem Zuge hebt ein Kolben eine Quantität Wasser, welche seiner Grundfläche, mit der Länge der Bahn desselben multiplicirt, fast gleich kommt. (Vergl. Stiefel und Stempel.)

Balancier-Schwengel, Pendelstange, Pendelschwinge. Eine Stange von hartem Eisen, die mehr oder weniger lang ist und dazu dient, die Pumpenstangen, woran die Kolben hängen, in Bewegung zu setzen. Man beschwert sie am Ende gewöhnlich mit einem Gewichte, das dazu bestimmt ist, die Bewegung und die bewegende Kraft zu unterhalten. Ihre Form, wie die Art ihrer Anwendung, ist sehr verschieden. (Vergl. Pfeil.)

Band. So nennt man einen Streifen Leder, womit die Spritzenmeister die etwa gebrochenen Stellen der Schläuche bei Feuersbrünsten umgeben.

Das Barometer. Die Wirkungen des Druckes der Atmosphäre, welche sich an dem Quecksilber des Barometers zeigen, sind denen ähnlich, die

in den Stiefeln der Pumpen vorkommen. Wenn demnach eine Pumpe in den höhern Grenzen der Saugekraft arbeitet und kein Wasser giebt, so frage man das Barometer. Ist der Stand des Quecksilbers in demselben niedrig, dann wird der Stand des Wassers in der Röhre verhältnißmäßig ebenfalls niedrig sein; und wenn man das Quecksilber um Linien variirt, so wird dagegen das Wasser um Fuße abweichen.

Bassin, Behälter. Wenn Bassins, Behälter rc. untereinander durch Röhren, Canäle oder dergl. verbunden sind, so nimmt die in dem einen befindliche Flüssigkeit in dem andern ein gleiches Niveau (s. dies. Art.) an, wie auch die Formen und der Rauminhalt derselben immer beschaffen sein mögen.

Sind die Flüssigkeiten ungleicher Art und von ungleicher Dichte (s. dies Art.), so werden die Niveaus sich nach dem Volumen (s. dies. Art.) und nach ihrem Eigengewichte richten.

Der Druck der Flüssigkeiten gegen die Wände offener Behälter vertheilt sich gleichmäßig, selbst wenn diese kugelförmig sind; denn er wirkt wie die Masse, multiplicirt mit der Höhe der obern Wassersäule.

Sind die Behälter verschlossen, so vertheilt sich der Druck, welchen irgend eine Kraft auf die Flüssigkeit ausübt, gleichmäßig auf die innern Wände. Man muß jedoch den Druck abziehen, der durch das Eigengewicht der Flüssigkeit im Verhältnisse zu deren Höhe ausgeübt wird.

Das Begleiten einer Röhre. Hierunter versteht man, eine Leitungsröhre der Länge nach unterstützen, damit sie nicht in einem der Zwischenpuncte nachgebe, welche nicht durch ihre eigene Schwere in die Höhe gehalten werden.

Wenn eine etwas lange Röhre horizontal an beiden Enden aufgehängt wird, so kann die Schwere

der Röhre selbst als durch eine unendliche Menge von Kräften hervorgebracht betrachtet werden, die im verticalen Sinne auf sie wirken. In diesem Falle erleiden die beiden Endstützpuncte einen beträchtlichen Druck; und sofern dann die dazwischen liegenden Stützpuncte nicht hinreichend genähert sind, kann die vereinte Schwere der Röhre und des darin enthaltenen Wassers den Bruch jener bewirken.

Bleierne Röhren, die unter den Grund gelegt werden, legt man deßhalb auf ein Bett, welches man vorher, der ganzen horizontalen Länge nach, aus alten, sonst nicht mehr zu benutzenden, Steinen oder dergleichen zubereitet hat, damit dieselben überall darauf anliegen. Ist die Röhrenleitung aber über der Flur, dann wird ein hölzerner Streif darunter angebracht, wodurch das Nämliche bewirkt wird; denn bleierne Röhren können sich, wegen ihrer Schwere und Biegsamkeit des Metalles, auch nur auf einige Fuß Länge, nicht selbst tragen und bedürfen daher einer egalen Unterlage. Bei kupfernen Röhren ist dieß in weit geringerem Grade der Fall; da genügt es, wenn, nach Beschaffenheit der Umstände, nur alle 5 bis 10 Fuß irgend eine Unterstützung angebracht wird.

Zu dieser Ursache eines Bruches können sich auch noch die der Ausdehnung (s. diesen Art.), oder der Zusammenziehung mittelst des Frostes gesellen. Je mehr sich übrigens die Lage einer Röhre der verticalen nähert, desto mehr nimmt der Druck ab, welchen die Stützpuncte erleiden.

Bei Feuersbrünsten muß man dahin sehen, daß die Schläuche (Schlangen) gehörig begleitet oder unterstützt werden, sei es nun durch Personen, oder auf jede andere passende Weise; denn man kann die Schläuche wohl leer in die Höhe heben, ihr Gewicht vermehrt sich aber beträchtlich, wenn sie voll Wasser

sind, überwältigt die Stützen, im Fall ihre Anzahl nicht hinreichend ist, und bringt oft traurige Folgen und wohl das Herunterstürzen der Arbeiter zu Wege. Da aber in der Eile Vorrichtungen zur Unterstützung nicht so leicht zu bewerkstelligen sind und man auch gern vermeidet, einen Schlauch mit einzelnen Stellen auf irgend einen rauhen Gegenstand oder eine scharfe Kante zu legen, so läßt sich dieß am Besten durch Menschen verrichten, die denselben, etwa von 10 zu 10 Fuß Einer, so tragen, daß der Rohrführer in dieser Hinsicht nichts zu thun, sondern nur allein das Rohr zu regieren hat.

Beschleunigung. Die Bewegung der schweren Körper wird bei ihrem Falle beschleunigt, bei'm Steigen hingegen aufgehalten und vermindert.

Die von einem schweren Körper, welcher der Anziehungskraft der Erde überlassen worden, durchlaufenen Räume verhalten sich wie das Quadrat der Zeit; und in jeder Secunde, die der ersten folgt, ist der durchlaufene Raum gleich dem ersten, multiplicirt mit dem Quadrate der Zeit, weniger jenes ersten Raumes. Die flüssigen Körper folgen den nämlichen Gesetzen.

Ein Körper, der in der ersten Secunde 15 Fuß gefallen ist, wird in der zweiten 45 fallen. Seine Geschwindigkeit hat also in der zweiten Secunde bedeutend zugenommen.

Bewegende Kraft. Jede Art bewegender Kraft kann bei Pumpen angebracht werden. Ein fließendes Wasser kann unmittelbar auf die Achse einer kreisförmigen Pumpe bezogen werden, und zwar durch ein Schaufelrad, das durch denselben Strom bewegt wird, von dem man nachher einen Theil in die Höhe hebt. Uebrigens ist man genöthigt, die abwechselnde geradlinigte Bewegung der gewöhnlichen

Pumpen in eine kreisförmige zu verwandeln, und nachher einen Strom auf sie anwenden zu können oder wohl auch eine Art Wasserperpendikel anzubringen, wodurch der Mechanismus aber sehr zusammengesetzt und verwickelt wird. (Vergl. Kraft.)

Bewegung. (Mittheilung derselben.) Fig. 8, Taf. **VII**, zeigt die einfachste und gebräuchlichste Vorrichtung, durch die man der Kolbenstange die bewegende Kraft mittheilt. Es ist ein Hebel erster oder zweiter Art, und es fällt dabei in die Augen, daß nach der mehr oder weniger schrägen Richtung dieses Hebels, den man Schwengel nennt, die bewegende Kraft m. od. w. getheilt ist; sowie, daß das Ende **A** einen Cirkelbogen beschreibt, dessen Stützpunct **B** der Mittelpunct ist. Die kreisförmige Bewegung des Punctes **A** hat zur Folge, daß die Kolben- oder Pumpenstangen, wenn sie steif wären, ohne zu zerbrechen, nicht würden gehorchen können, weil sie dann nur einer der Pumpenröhre parallelen Bewegung fähig sind.

Man versieht sie daher mit zwei Gelenken, Fig. 9 und 10, **A** und **B**. Diese Einrichtung hebt jedoch den Kraftverlust nicht auf, der mit den verschiedenen Richtungen des Schwengels verbunden ist; aber sie verträgt sich dagegen mit der schrägen Lage, welche die Pumpenstangen gegen den Kolben bei der Bewegung annehmen.

Man pflanzt die bewegende Kraft auch oft durch eine Einrichtung, wie Fig. 11, fort. Der Pumpenstock ist mit Kerben versehen, die in einen Cirkelabschnitt eingreifen, der mit einem Hebel verbunden ist, dessen Stützpunct in **B** liegt. Dieser ist das Centrum des Segments. Nach dieser Einrichtung kann oder braucht der Pumpenstock nicht, wie der vorige, mit Gelenken versehen zu sein.

In Fig. 12 hat man die Kerb en und Zähne durch zwei Ketten ersetzt, welche dem Stempel vermittelst dessen Stange die bewegende Kraft mittheilen. Die Kette A B hält sich in B, legt sich auf den kreisförmigen Rand des Cirkelabschnittes und endigt sich in A; dagegen die Kette B' A' sich in B' und A' hält. Das Spiel dieser Vorrichtung ist so einfach, daß es kaum einer weitern Auseinandersetzung bedarf.

Bei Fig. 14 theilt sich die Bewegung des Balancier-Schwengels M C den beiden Cirkel-Segmenten B A und B' A' mit. Die beiden kreisförmigen Seiten desselben können entweder gezähnt oder mit Ketten versehen sein.

Fig. 13 stellt eine andere Art der Mittheilung vermöge einer Rolle und eines gespaltenen, oder vielmehr mit einem Oehre versehenen Hebels vor.

Fig. 15 ist eine Anwendung des Schwungrades auf die senkrechte Bewegung. T I der Pumpenstock; T L der Arm zur Verbindung mit dem Rade, der in T und auch in L auf einer Speiche des Rades mit Gewinden versehen ist. Die Kraft wird auf P angewandt.

Es würde kaum möglich sein, bei den eng gesteckten Grenzen dieses Werkes, alle die verschiedenen Mittel zur Fortpflanzung der bewegenden Kraft, von denen man Gebrauch macht, anzugeben; die meisten gründen sich aber auf das hier Gezeigte.

Bindmeister. So nennt man denjenigen, der bei einer Feuerspritze das Geschäft hat, für die Schläuche zu sorgen und schadhafte Stellen zu verbinden. (Vergl. Schnürband und Schlauch.)

Bleiweiß. Bleiweiß und Oel geben eine passende Masse zum Ueberziehen der Papierblätter, die man zwischen die Ränder der Büchsen oder Kasten kreisförmiger Pumpen und ihre Bodenstücke legt.

Der Bohrer, bohren. Das Bohren besteht darin, den gegossenen Röhren im Innern eine durchaus regelmäßige Gestalt und ebene Hohlfläche zu geben. Zu dem Ende läßt man in der Seele (Höhlung, Canal) ein Instrument hinuntergehen, das man Bohrer nennt, obgleich es von den gewöhnlichen Bohrern in der Einrichtung ziemlich abweicht.

Diese Röhrenbohrer bestehen aus einer runden Stange von Eisen oder Kupfer, an deren unterm Ende ein etwas länglichrundes Stück Messing sitzt, das an seinem Umkreise 3 bis 4 Falzen hat, worin ebenso viele stählerne Schneiden sitzen, die durch dazwischengetriebene kleine Keile befestigt werden. Die Schneiden sind nicht scharf, sondern platt und nur ihre scharfen Kanten schneiden. Man kann die Schneiden mehr oder weniger über ihren Falz hervortreten lassen, je nachdem es die Weite der Röhre erheischt; doch treten sie nicht mehr als ein Paar Striche hervor, weil man sonst lieber mit dem Bohrer wechselt und kleinere wählt.

Indem nun der Bohrer in dem Canale der Röhre hinuntergeht, nehmen die scharfen Ecken der Stahlstreifen die Unebenheiten, die zum Theil selbst durch ihren Umlauf entstehen, hinweg, und wenn sich noch Löcher oder Kammern in den innern Wänden spüren lassen, die nicht zu tief sind, so läßt man die Schneiden etwas weiter hervortreten und bohrt von Neuem aus.

Das Bohren selbst geschieht entweder durch Menschenhände, oder durch Bohrmaschinen, die durch verschiedene Kräfte in Bewegung gesetzt werden können, und die zu bohrende Röhre hat dabei entweder eine wagerechte oder senkrechte Lage.

Die Löcher der innern Wände lassen sich durch ein Sucheisen finden, das am Ende nach auswärts

gebogene Federn hat, welche bei'm Hineinschieben in die Röhre in die Löcher treten und haken. Die geschlagenen Röhren sind jedoch auf viel leichtere Art durch Schleifen glatt zu bearbeiten.

Der Bolzen. Bolzen sind entweder starke, eiserne Nägel, mit einem runden oder viereckigen Kopfe und unten mit einem Schlitze versehen, durch den ein Splint gesteckt wird, oder solche Nägel mit Schraubengewinden am untern Ende. Man macht davon Gebrauch, um mehre Theile einer Pumpe miteinander zu verbinden, vorzüglich aber die Lappen, Vorsprünge oder Kragen der Leitungsröhren mit ihrem Gegentheilen u. s. w. zu vereinigen.

Der Kopf der Bolzen, der einige Fläche darbietet, muß sich immer gegen denjenigen Theil der Vereinigung lehnen, der den wenigsten Widerstand leistet.

Wenn Aufsatzröhren Wasser durchrinnen lassen, während sie gerade dem Drucke einer Wassersäule ausgesetzt sind, so darf man die Bolzen nicht antreiben, bis das Wasser abgeflossen ist, damit die Arbeit gleichmäßig verrichtet werden könne und nicht etwa ein Theil dem Drucke des Wassers allein ausgesetzt werde und die Röhre berste.

Hinsichtlich einer andern Bedeutung des Wortes Bolzen vergleiche den Artikel Grundkolben im Wörterbuche des Bleiarbeiters.

Brause. Wenn man eine nicht intermittirende (s. dies. Art.) Sauge- und Druckpumpe oder eine ganz kreisförmige mit einem ledernen Schlauche versieht, an dessen Ende ein Brausenkopf, wie Fig. 16, Taf. VII, befindlich ist, so kann man sich ihrer zum Besprengen bedienen.

Brunnen. Eine von der Natur oder Kunst in der Erde gebildete Höhlung, worin sich durch Quellen Wasser ansammelt.

Der Bohrer, bohren. Das Bohren besteht darin, den gegossenen Röhren im Innern eine durchaus regelmäßige Gestalt und ebene Hohlfläche zu geben. Zu dem Ende läßt man in der Seele (Höhlung, Canal) ein Instrument hinuntergehen, das man Bohrer nennt, obgleich es von den gewöhnlichen Bohrern in der Einrichtung ziemlich abweicht.

Diese Röhrenbohrer bestehen aus einer runden Stange von Eisen oder Kupfer, an deren unterm Ende ein etwas länglichrundes Stück Messing sitzt, das an seinem Umkreise 3 bis 4 Falzen hat, worin ebenso viele stählerne Schneiden sitzen, die durch dazwischengetriebene kleine Keile befestigt werden. Die Schneiden sind nicht scharf, sondern platt und nur ihre scharfen Kanten schneiden. Man kann die Schneiden mehr oder weniger über ihren Falz hervortreten lassen, je nachdem es die Weite der Röhre erheischt; doch treten sie nicht mehr als ein Paar Striche hervor, weil man sonst lieber mit dem Bohrer wechselt und kleinere wählt.

Indem nun der Bohrer in dem Canale der Röhre hinuntergeht, nehmen die scharfen Ecken der Stahlstreifen die Unebenheiten, die zum Theil selbst durch ihren Umlauf entstehen, hinweg, und wenn sich noch Löcher oder Kammern in den innern Wänden spüren lassen, die nicht zu tief sind, so läßt man die Schneiden etwas weiter hervortreten und bohrt von Neuem aus.

Das Bohren selbst geschieht entweder durch Menschenhände, oder durch Bohrmaschinen, die durch verschiedene Kräfte in Bewegung gesetzt werden können, und die zu bohrende Röhre hat dabei entweder eine wagerechte oder senkrechte Lage.

Die Löcher der innern Wände lassen sich durch ein Sucheisen finden, das am Ende nach auswärts

gebogene Federn hat, welche bei'm Hineinschieben in die Röhre in die Löcher treten und haken. Die geschlagenen Röhren sind jedoch auf viel leichtere Art durch Schleifen glatt zu bearbeiten.

Der Bolzen. Bolzen sind entweder starke, eiserne Nägel, mit einem runden oder viereckigen Kopfe und unten mit einem Schlitze versehen, durch den ein Splint gesteckt wird, oder solche Nägel mit Schraubengewinden am untern Ende. Man macht davon Gebrauch, um mehre Theile einer Pumpe miteinander zu verbinden, vorzüglich aber die Lappen, Vorsprünge oder Kragen der Leitungsröhren mit ihrem Gegentheilen u. s. w. zu vereinigen.

Der Kopf der Bolzen, der einige Fläche darbietet, muß sich immer gegen denjenigen Theil der Vereinigung lehnen, der den wenigsten Widerstand leistet.

Wenn Aufsatzröhren Wasser durchrinnen lassen, während sie gerade dem Drucke einer Wassersäule ausgesetzt sind, so darf man die Bolzen nicht antreiben, bis das Wasser abgeflossen ist, damit die Arbeit gleichmäßig verrichtet werden könne und nicht etwa ein Theil dem Drucke des Wassers allein ausgesetzt werde und die Röhre berste.

Hinsichtlich einer andern Bedeutung des Wortes Bolzen vergleiche den Artikel Grundkolben im Wörterbuche des Bleiarbeiters.

Brause. Wenn man eine nicht intermittirende (s. dies. Art.) Sauge- und Druckpumpe oder eine ganz kreisförmige mit einem ledernen Schlauche versieht, an dessen Ende ein Brausenkopf, wie Fig. 16, Taf. VII, befindlich ist, so kann man sich ihrer zum Besprengen bedienen.

Brunnen. Eine von der Natur oder Kunst in der Erde gebildete Höhlung, worin sich durch Quellen Wasser ansammelt.

Die gegrabenen Brunnen theilt man in Schöpf- oder Ziehbrunnen, Pumpen, Röhrbrunnen, Springbrunnen, nach Maßgabe, wie ihre Wasser zu Tage gefördert werden.

Büchsen. Man bringt in den hölzernen Pumpenröhren zuweilen metallene Büchsen an, um dem Kolben als Lauf zu dienen. Da dieses derjenige Theil der Röhre ist, der vermöge der Reibung des Stempels oder Kolbens am Meisten auszustehen hat, so muß er auch am Dauerhaftesten gearbeitet sein, wobei die Form der übrigen Theile der Pumpen keinen Unterschied macht. Eine solche Büchse oder Stiefel in dem obern Theile einer hölzernen Pumpe hat nicht allein den Vortheil, daß darin der Kolben rundum gleichmäßig und sicher anschließt und dadurch das Wasser vollständig giebt, sondern der Kolben kann auch, da er bei Weitem nicht soviel durch die Reibung leidet, viel länger aushalten.

Büschelwerk, Püschelwerk oder Paternoster-Werk rc. Eine Pumpe mit einer Kettenkunst. Sie wird durch eine kreisförmige, ununterbrochene Bewegung in Thätigkeit gesetzt, die sich durch eine Kette oder einen sogenannten Rosenkranz fortpflanzt.

Die Büscheln bestehen aus Kugeln, Halbkugeln, Scheiben rc., sitzen in gleichen Entfernungen an einer Kette, und indem diese durch eine Röhre geht, nehmen die Zwischenkörper das Wasser mit in die Höhe.

Bux. Wenn eine bleierne Röhre mit einer hölzernen verbunden werden soll, so kann man in das zu verbindende Ende der ersteren einen etwa 3 Zoll langen eisernen Bux einschieben, um das Zusammendrücken zu verhindern. Eine gute Verbindung einer bleiernen oder kupfernen Röhre mit einer hölzernen erhält man, wenn man etwa 3 Zoll von dem Ende der metallenen einen Kragen anlöthet, beide

mit einem guten Kitte versieht, das Ende gedrängt in die hölzerne Röhre schiebt und den Kragen dicht vernagelt, oder, man macht einen sogenannten Hut an die Röhre, die um die hölzerne paßt, zu etwa 6 Zoll Höhe, schiebt ihn ebenfalls mit Kitt darüber und nagelt die obere Kante dicht an.

Cisternen. Wasserbehälter zum Auffangen und Aufbewahren des Regenwassers in Gegenden, wo es an Brunnenwasser fehlt. Sie müssen möglichst tief gemacht werden, damit das Wasser kühl bleibe. Der Boden und die Nebenwände werden wohl ausgemauert, und um das Wasser zu reinigen, legt man gewöhnlich mehre Kasten an und läßt dasselbe aus einem in den andern überlaufen. Die Boden der Kasten belegt man 2 Fuß hoch mit Sand oder Dornreisern ꝛc. Um das gereinigte Wasser aus einer Cisterne in eine andere zur Aufbewahrung zu leiten, kann man thönerne Röhren anwenden.

Compressionspumpe. So nennt man die kleinen Druckpumpen, deren man sich bedient, um Wasser oder Gas in ein verstopftes Behältniß, oder in eine Flüssigkeit zu drücken. Man schafft, z. B., kohlensaures Gas auf diese Weise in Wasser, wodurch es eine gasartige Eigenschaft annimmt, die es zu medicinischem Gebrauche geschickt macht.

Dehnbarkeit, Streckbarkeit. Eine Eigenschaft der Metalle, der zufolge sie sich unter dem Hammer in jedem Sinne dehnen und strecken lassen.

D e h n b a r sollte man eigentlich von dem sagen, was sich zu Blättern, s t r e c k b a r aber von dem, was sich zu Draht verarbeiten läßt. Oft werden aber diese Ausdrücke vermischt.

Diaphragmen, Ringe. Dergleichen Ringe oder Büchsen macht man von Messing, um sie in gewissen Zwischenräumen in die Schläuche, welche bestimmt sind, Wasser einzusaugen, zu legen, damit

dieselben durch den Druck der Atmosphäre nicht zusammenfallen, sondern stets ihre Rundung behalten. Dieß ist besonders bei den Zubringern durch Saugewerke erforderlich. (Vergleiche Schlauch, Atmosphäre u. s. w.)

Dichte. Die größte Dichte des Wassers findet ungefähr bei + 4° C. (des Thermometers) Statt; unter und über diesem Rande nimmt es einen größern Raum ein.

Druck. Druckpumpen sind solche Pumpen, die, nachdem sie das Wasser eingesogen haben, es durch eine mit dem Stiefel oder der Kolbenröhre in Verbindung stehende Seitenröhre in die Höhe drücken. Das Saugen der Pumpen ist von dem Drucke der Atmosphäre abhängig, das in die Höhe- oder Hinausdrücken des Wassers aber nicht; und dieser Druck hat daher keine andere Grenze, als welche die bewegende Kraft bedingt. (Vergl. Saugen.)

Dynamisch. Unter dynamischer Einheit versteht man in der Wissenschaft von den Wasserkünsten einen Cubikfuß Wasser in einer gegebenen Zeit auf einen Fuß Höhe gehoben.

Die Dynamik ist übrigens die Wissenschaft von den Gesetzen der Kräfte in Bewegung begriffener fester Körper und die Hydrodynamik beschäftigt sich in dieser Hinsicht mit den flüssigen Körpern.

Eigenthümliche Schwere, specifisches Gewicht. Hierunter versteht man das Gewicht eines Körpers von einem bestimmten Rauminhalte (Volumen), im Verhältnisse zu dem Gewichte irgend eines andern Körpers von gleichem Rauminhalte. Der Begriff ist also nur relativ, und man kann das Eigengewicht nur vergleichungsweise finden. Man setzt zu dem Ende das specifische Gewicht des Wassers = 1 und vergleicht das Gewicht anderer Körper damit. Die Dichte eines Körpers läßt sich durch

dieselbe Zahl ausdrücken, als das specifische Gewicht desselben.

Sucht man das absolute Gewicht eines Körpers, so wird auf seinen Umfang keine Rücksicht genommen und es schlechthin durch die Waage ausgemittelt.

Die Gewicht der Körper spielen in der Mechanik eine sehr bedeutende Rolle.

(Vergl. die Art. Volumen, Dichte, Aräometer.)

Ernährende, zuführende Pumpe, Zubringer, Speisepumpe. Hierunter versteht man eine solche, welche bestimmt ist, dem Kessel einer Dampfmaschine das nöthige Wasser zuzuführen. Sie können keine Liederung (s. dies. Art.) bekommen, weil das Wasser oft vorher erhitzt werden muß, ehe es durch sie hingeht.

Zubringer kommen auch bei Feuerspritzen vor und ist unter diesem Artikel das Nöthige darüber gesagt.

Explosion. Wenn man das obere Ende einer Sauge- und Druckpumpe verstopft und mit dem Pumpen fortfährt, so wird, vorausgesetzt, daß die Pumpe angelassen ist, die Luft in dem obern Theile der Röhre dergestalt zusammengedrückt werden, bis sie genug Elasticität erlangt hat, um die Röhre zu sprengen oder den Pfropf mit Gewalt fortzuschleudern. Durch dieses Mittel kann man mit Anwendung geringer Kraft durch eine excentrische Pumpe ungemeine Wirkungen hervorbringen.

Das Filtrum. Mit Hülfe poröser Steine, welche das Wasser durchlassen, die erdigen Theile und Unreinigkeiten aber, welche es bei sich führt, zurückhalten, kann man jenes reinigen. Kalkartige Steine oder Kohlen, die man zerklopft und auf ein Sandlager bringt, erfüllen denselben Zweck. Josephspapier

ist dazu anwendbar, wenn man es nur mit kleinen Quantitäten zu thun hat. (Vergl. Cisterne.)

Fontaine (Fontäne) oder Springbrunnen. Es giebt unbewegliche und bewegliche Springbrunnen. Bei den erstern wird das Wasser entweder durch sein eigenes Gewicht, d. h., durch seinen Fall oder durch ein Druckwerk in die Höhe gebracht; dagegen bei den transportabeln das Wasser ebenfalls durch sein Gewicht, durch die Elasticität der zusammengepreßten Luft oder durch die Wirkung der Wärme in die Höhe geworfen wird.

Friction, Reibung. Wenn zwei Körper aneinander hin- und herbewegt werden, so reiben sich ihre hervorragenden Theile und schleifen sich nach und nach ab. Dadurch entsteht dann ein Widerstand gegen die bewegende Kraft, worauf stets Rücksicht zu nehmen ist.

Gefälle. So nennt man den Unterschied, um wie viel der Boden eines Flusses an einem Orte tiefer unter der Horizontallinie liegt, als an einem andern.

Das Gefrieren. Es ist bereits gesagt worden, daß das Gefrieren des Wassers, wodurch dieses von dem flüssigen zum festen Zustande übergeht, demselben eine um den vierzehnten Theil größere Ausdehnung giebt.

Bei verstopften Röhren ist die ausdehnende Kraft des in Eis übergehenden Wassers so groß, daß sie fast jedes Hinderniß überwältigt. Und wenn nun auch dagegen angerathen worden ist, die Röhren so tief in die Erde zu legen, daß sie die Temperatur der Keller behalten, so würde dieses Mittel doch da nicht anschlagen, wo dergleichen Röhren über der Erde der freien Luft ausgesetzt werden müssen. Die Gefahr des Berstens ist dabei dann um so größer, wenn sie zuerst an den Enden zufrieren, sich dadurch

verstopfen und so der in der Mitte befindlichen Wassermasse bei'm Gefrieren die Ausdehnung versagen.

Solche Fälle geben dann zu öftern und kostbaren Wiederherstellungen Veranlassung, die sich nur dadurch vermeiden lassen, daß man die Röhren vor dem Froste leert. Bei'm Fallen der Temperatur, wodurch das Metall eine Zusammenziehung erleidet, gleichen sie sich dann gegenseitig aus. (Siehe Ausdehnung und Verbindungen.) Hierüber ein Mehreres im Anhange.

Gerinne. Ein Canal, in dem das Wasser gleichsam zusammengedrängt wird und daher schneller darin fließt, als in seinem natürlichen Bette.

Gleichgewicht der Flüssigkeiten. In einer wie ein Heber (siehe diesen Artikel) gebogenen Röhre nimmt jede Flüssigkeit auf beiden Seiten ein gleich hohes Niveau an, oder mit andern Worten, sie steht in beiden Armen gleich hoch, wenn diese auch von verschiedener Weite sind. Eine kleine Wassermasse kann also einer größern dabei die Waage halten. Schüttet man in die eine Oeffnung Quecksilber, in die andere aber Wasser; so werden 28 Zoll Quecksilber 32 Fuß Wasser das Gleichgewicht halten.

Jeder schwimmende Körper verdrängt so viel Wasser aus seiner Stelle, als er selbst wiegt.

Alle Flüssigkeiten nehmen in Gefäßen von irgend einer Form stets eine horizontale Oberfläche an; üben aber auf die innern Wände einen ungleichen Druck aus, der sich nach der Höhe der Wand im Vergleiche mit der Oberfläche richtet.

Die Boden der Gefäße erleiden einen Druck, welcher der Grundfläche durch die Höhe multiplicirt gleich ist, wie sich auch die Seitenwände gestalten mögen. Wäre demnach der Boden eines gleichförmigen Gefäßes = 4 Quadratfuß und das Wasser stände darin 6 Fuß hoch, so würde der Inhalt =

24 Cubikfuß sein. Multiplicirt man diese mit dem Gewichte eines Cubikfußes Wasser (z. B. 63 Pfd. Cöln.), so erhält man das Product des Druckes, den der Boden erleidet.

Bei ungleichförmigen Gefäßen macht die Anwendung des Grundsatzes zuweilen mehr Schwierigkeiten; aber er bleibt immer derselbe, und es geht das wunderbar scheinende Ergebniß daraus hervor, daß der Druck gegen den Boden größer sein kann, als der wahre Cubikinhalt eines Gefäßes, und daß man mit einer geringen Wassermasse einen bedeutenden Druck ausüben kann.

Dies hier weiter auszuführen, gestattet uns der Raum nicht; man kann es aber aus dem Gesagten leicht entnehmen.

Die Gurgelröhre. So nennt man den Theil der Steigröhre bei Druckpumpen, welcher an die dem Stiefel zur Verbindung mit der Seiten- oder Steigröhre angegossene kurze Röhre geschraubt und aufwärts gebogen wird. Auf die Gurgelröhre werden dann die übrigen Theile der Steigröhre gesetzt.

Gußmündung. So nennt man die Mündung an den Gußröhren (siehe den Artikel Abgußrohr) der Feuerspritzen und Fontänen. Es kommt viel auf sie an, um drn Strahl nach Wunsche zu erhalten.

Die Härtung. Gutes Eisen wird durch die Cementation, welche darin besteht, daß man es mit Kohlenpulver glüht und es damit durchdringt und chemisch verändert, zu Stahl; aber ohne Härtung würden seine Eigenschaften die des Eisens nicht übertreffen.

Das Verfahren der Härtung besteht hingegen darin, daß man den Stahl roth glüht und ihn dann in eine kalte Flüssigkeit taucht.

Der größte Theil der Zutbaten, welche man dem zum Härten angewandten Wasser beimischt und woraus die Handwerker ein Geheimniß machen, ist, wenn sie nicht dazu dienen, das Wasser auf eine noch niedrigere Temperatur zu stimmen, zum wenigsten unnütz. Neuerlich will man gefunden haben, daß der Stahl besser werde, wenn man ihn, statt ihn in's Wasser zu tauchen, glühend einer scharfen Zugluft aussetzt.

Die Schwierigkeit bei'm Härten des Stahls liegt besonders darin, den gehörigen Grad des Ausglühens zu treffen, der zu diesem oder jenem Gegenstande erfordert wird, und die Hitze über das ganze Stück gleichmäßig zu vertheilen. (S. Ausglühen.)

Zum Behufe der Härtung ist es auch erforderlich, daß man bei'm Glühen nicht über die Kirschröthe hinausgehe, und selbst dieser Hitze darf das Stück nicht lange ausgesetzt bleiben, weil sich sonst der Kohlenstoff verflüchtigt und das Eisen seine vorige Eigenschaft wieder annimmt.

Hebel, s. Schwengel.

Heißes Wasser. Die Stempel der Pumpen, welche bestimmt sind, heißes Wasser zu heben, können keine Liederung bekommen, sondern müssen ganz von Metall sein. (Vergleiche Kolben und Liederung.)

Oder man nimmt grobe, starke Leinwand, legt sie so viel Mal zusammen, daß sie mit einem Streifen Hutfilz dazwischen so dick, als sonst das Leder dazu ist; dann wird es mit Schusterpechdraht kreuz und quer durch und die Ränder Stich an Stich damit umgenäht, damit es auch die Steifigkeit des Leders bekomme, so auch die Ventilklappen. Diese Garnirung widersteht dem heißen Wasser.

Herzventil. Geht in der Pumpe mit dem Saugerkolben Hand in Hand, sitzt aber fest und nur

ihre Klappe ist beweglich. Es wird so hoch in der Pumpe angebracht, als die Umstände es nur immer zulassen.

Hub. Bei Maschinen, die eine geradlinigte Bewegung haben, gebraucht man jenes Wort, um dadurch das Maß zu bestimmen, um wieviel die gerade Bewegung hin und her geschieht; so, z. B., der Stempel einer Pumpe, dessen Hub man über dem Stiefel an der Pumpenstange mißt.

Hydraulik. Die Wissenschaft, welche die Bewegung flüssiger Körper, besonders des Wassers, abhandelt.

Es gehört in ihren Bereich die Lehre von dem Drucke des Wassers auf den Boden und die Seiten eines Behälters, vom Auslaufen der Flüssigkeiten aus Röhren, vom Wasserlaufe in Canälen, vom Stoße des Wassers gegen Räder, von seiner Rückwirkung, seinem Sprunge ꝛc.

Diese Lehren werden dann auf alle Maschinen angewandt, wobei das Wasser eine Rolle spielt.

Die Hydrostatik beschäftigt sich mit dem Gleichgewichte flüssiger Körper und vergleicht deren Schwere mit festen Körpern.

Hydrotechnik heißt die Wasserbaukunst.

Hydraulische Maschinen sind alle Arten von Wassermaschinen, als Pumpen, Spritzen, Springbrunnen u. s. w.

Hydraulische Presse. Eine Maschine, durch die man, mit Anwendung geringer Kräfte, sehr bedeutende Wirkungen hervorbringen kann. Ihre Grundsätze sind oben bei der Pumpe näher erläutert.

Intermittiren. Pumpen und Spritzen, deren Wasserstrahl nicht ununterbrochen fortspielt, sondern ab- oder aussetzt, um nach einem kurzen Zwischenraume wiederzukommen, sind intermittirende.

Kammern. S. Bohrer.

Kegelform. Die kegelförmige, sich nach oben erweiternde Gestalt bietet bei Bassins oder Wasserbehältern die meiste Dauerhaftigkeit dar. Es gilt der Grundsatz, daß der Druck, welchen die Grundfläche erleidet, dem Gewichte gleich sei, welches man findet, wenn man eben diese Grundfläche mit der Höhe multiplicirt ꝛc.

Kitt. 9 Theile feingepülvertes Ziegelmehl, 1 Theil Bleiglätte oder Mennige. Man mischt diese Sachen und feuchtet sie mit Leinöl an.

Dieser Kitt verhindert das Durchsickern des Wassers, ist sehr hart und ritzt sogar Eisen. Er wird übrigens erst nach fünf bis sechs Tagen fest.

Der aus Theer oder Harz, Ziegelmehl, in grösserer oder geringerer Menge, und Wachs bereitete Kitt wird oft angewandt, um die Leitungsröhren von gebrannter Erde (Thon) zu verkitten.

Klappen oder Ventile sind Vorrichtungen in Pumpenröhren, durch welche sich eine Oeffnung wechselsweise öffnet oder schließt, um den Durchgang einer Flüssigkeit zu gestatten oder zu verhindern.

Sie werden auf sehr verschiedene Art eingerichtet, je nachdem die Oeffnung, bei der sie angebracht werden, beschaffen ist. Man hat: 1) Klappenventile; 2) Muschelventile; 3) Kegelventile; 4) Kugelventile; 5) Scheibenventile; 6) Blasenventile.

Es ist bei den Pumpen Mehreres davon vorgekommen, worauf wir uns beschränken müssen.

Kohlen. Die gepülverte Kohle hat die Eigenschaft, sich der thierischen Bestandtheile, die in verdorbenem Wasser enthalten sind, zu bemächtigen; weßhalb man dergleichen bei'm Filtriren anwendet, indem man die Flüssigkeit durch eine Lage gepülverter Kohle laufen läßt. (Vergl. Filtrum.)

Der Kolben, Embolus. Ein hölzerner oder metallener Cylinder, der bei den Pumpen in dem Stiefel auf- und niederbewegt wird, und auf den sich eigentlich die ganze Wirkung der Pumpen gründet.

Der Kolben ist entweder mit oder ohne Ventil (s. dies. Art.), d. h., er ist hohl, durchbohrt, oder nicht; jenes bei den Saugepumpen, dieses bei Druckpumpen. Die Kolben der Saugepumpen lassen das Wasser bei'm Niedergehen durch, die andern drücken dagegen das bei ihrem Aufziehen nachfolgende Wasser bei'm Niedergehen in eine Seitenröhre bis es zum Abflusse ꝛc. gelangt. Die Kolben in den Feuersprizzen haben kein Ventil.

Die Kolben sind entweder ganz von Metall, oder mit Leder garnirt. Jene, welche sich nicht so leicht abnutzen, werden bei Dampfmaschinen, heißem Wasser u. s. w. angewandt, sind aber schwerer passend zu machen. Beide haben ihre Mängel, und man hat hin und wieder Holz an die Stelle des Leders zu setzen gesucht.

Bei jedem Kolben kommt es hauptsächlich darauf an, daß er genau in die Röhre passe; die Reibung mit deren innern Wänden weder zu schwach, noch zu stark sei; die Ventile (bei denjenigen, die dergleichen haben) so weit, wie möglich, seien und dicht schließen, und daß er die nöthige Dauer darbiete ꝛc. Es gehören also gar mannichfache Erforderniße zu diesem wichtigen Theile der Pumpen. (S. Pumpen im 1. Cap.)

Kolbenstange, Zugstange, Pumpenstock. Eine eiserne Stange, an welcher der Kolben hängt, der durch sie im Stiefel oder in der Kolbenröhre auf- und niederbewegt wird. Dieses Letztere geschieht entweder durch einen Schwengel, eine Kurbel, oder einen Waagebaum. Geht die Kolbenstange

ganz senkrecht im Stiefel auf und nieder, dann ist die Reibung des Kolbens begreiflich nicht so stark, als wenn sie abwechselnd eine schräge Richtung annehmen muß. Man sucht daher die gerade Richtung dadurch zu erhalten, daß man Glieder daran anbringt, welches jedoch bei Druckwerken weniger anwendbar ist, weßhalb man hierbei zu andern Mitteln seine Zuflucht nimmt.

Körner. Körner sind Mängel des Metalls, die vorzüglich bei'm Eisen vorkommen.

Es geschieht oft, daß die Bahnen der Pumpenkolben durch die öftere Reibung der Länge nach Reifen oder Vertiefungen bekommen, die zu beträchtlichem Wasserverlust Veranlassung geben. Dieser nachtheilige Umstand rührt von der unveränderlichen Stellung des Kolbens, hinsichtlich seines Laufes, sodann von dem verschiedenartigen Eindrucke, den die Reibung auf den reibenden und den geriebenen Theil macht, und endlich von fremden Körpern her, die sich in die Einfassung oder Liederung (s. dies. Art.) der Kolben setzen.

Um diesem letztern Uebelstande zuvorzukommen, versieht man die Saugröhre mit einem Seiher, der dazu bestimmt ist, die fremdartigen Theile zurückzuhalten. Ebenso vermeidet man es auch, die Röhren unmittelbar auf den Grund der Quellen oder den Boden der Behälter zu stellen.

Kraft. Bei dem Maschinenwesen ein sehr wichtiger Gegenstand. Man bezeichnet damit die Ursache, wodurch eine Bewegung hervorgebracht, unterhalten, verändert, oder gehemmt wird.

Was Kraft eigentlich sei, so alltäglich das Wort und seine Bedeutung auch ist, zu erklären, möchte sehr schwer fallen und am Ende doch nur auf Beispiele hinauslaufen. Hier kann es genügen, zu bemerken, daß man Kraft und Last voneinander unterscheidet, daß aber Last auch oft als Kraft wirksam

ist; denn ein Gewicht, das in meiner Hand eine Last ist, kann insofern auch als Kraft wirken, als es im Stande ist, ein Rad in Bewegung zu setzen. Ferner theilt man die Kräfte in todte oder widerstehende und in lebendige oder bewegende Kräfte. Alles dieses sind jedoch mechanische, ziemliche relative Bezeichnungen, welche die Ursache der Kräfte weiter nicht erklären.

Die Kräfte, welche bei hydraulischen Maschinen angewandt werden, sind: die Kraft der Menschen und Thiere, des Wassers, des Windes, der Dämpfe, der Federn und Gewichte, zu welchem letzteren auch das Gewicht oder der Druck der Atmosphäre gehört. (Vergl. bewegende Kraft, Pferd und Hebel, unter dem Art. Schwengel.)

Die Kropfröhre. Eine kurze Röhre an den Druckwerken, die den Stiefel mit der Steigröhre verbindet. (Vergl. Gurgelröhre.)

Kupfer. Dieses Metall wird bei der Verfertigung des Mechanismus der Pumpen häufig in Anwendung gebracht. Wenn es dazu bestimmt ist, irgend einen Behälter zu bilden, so wendet man es ohne Legirung, d. h., ohne Vermischung mit andern Metallen, an; will man es aber zu Kolben, Klappen, Aufsatzröhren rc. gebrauchen, so verbindet man es mit Zink, und dann heißt es Messing.

Messing ist eine Verbindung von 80 bis 60 Theilen Kupfer mit 20 bis 40 Theilen Zink. Dieses ist bekanntlich gelb, kalt sehr dehnbar, heiß dagegen leicht brechend und läßt sich mit geringer Mühe bearbeiten.

Kurbel, Krummzapfen rc. Eine Kurbel ist eigentlich ein Hebel, der kreisförmig bewegt werden kann. Man bringt dergleichen an den cirkelförmigen Pumpen an; nicht minder aber an vielen andern Maschinen, deren Wellen sich um ihre Achsen bewegen müssen.

Im Allgemeinen wirkt die Kraft an den Kurbeln sehr ungleich; bald hat sie viel, bald wenig bei einer Umdrehung zu thun, was man bei größern Maschinen durch Schwungräder auszugleichen sucht. Die Theile einer Kurbel sind das Kurbelknie, der Kurbelarm und der Bläuel. Da man an jedem Schleifsteine eine Kurbel sieht, so ist ihre Beschaffenheit bekannt genug, und auch die Alten kannten sie schon. (Vergl. Schwengel.)

Lanze. So nennt man an einigen Orten das Gußrohr an einem Feuerspritzenschlauche.

Laterne. Man bezeichnet bei'm Maschinenbau mit dem Worte einen Drilling, der aus zwei Scheiben besteht, in deren Flächen am Umkreise die Triebstöcke oder Stäbe eingesetzt sind, worein die Kämme eines Rades greifen sollen.

Leder. Es wird als Einfassung bei den Stempeln oder Kolben der Pumpen gebraucht. Auch legt man es zwischen zusammengefügte Theile, um das Durchdringen des Wassers zu verhüten. Nicht weniger anwendbar ist es zu Schlangen oder Schläuchen bei Feuersbrünsten; es kann aber keine Hitze aushalten. (Vergl. die betreffenden Art., sowie auch Kapsel und besonders Liederung.)

Lederne Kapsel. Man bringt zuweilen auf dem obern Deckel der Pumpen von doppelter Wirkung und mit einem einzigen Cylinder, da, wo die Pumpenstange durchgeht, lederne Kapseln an, um das Durchdringen des Wassers zu verhüten, indem des Leder dichter anschließt, wie andere Materien. (Vergl. Stopfbüchse.)

Liederung, Verliederung. Hiermit bezeichnet man eine Einrichtung bei hydraulischen Maschinen, der zufolge die Ventile, Kolben rc. mit Leder versehen werden, um dicht zu schließen und weder Wasser noch Luft durchzulassen.

Bei heißem Wasser ist es nicht anwendbar, und vitriolische Grubenwasser greifen das Leder so an, daß es kaum einen Tag dauert.

Loth, Löthung. Bei Verfertigung der verschiedenen Theile, die zu dem Mechanismus der Pumpen gehören, kommt man oft in den Fall, sich der Löthung bedienen zu müssen.

Die Lothe sind verschiedener Art; ihre Hauptabtheilungen heißen: 1) Silberloth; 2) Schlagloth; 3) Zinnloth. Doch ist die Mischung nicht immer gleich und man unterscheidet: Loth zu Kupfer, zu Messing, Drittelloth, Viertelloth, Silber. Loth zu Silber und Zinn wird am Häufigsten in den Künsten angewandt. Die Lothe schmelzen begreiflich bei abweichenden Graden der Temperatur, je nach Maßgabe ihrer Mischung oder Legirung; ein Umstand, der übrigens auch nützlich ist, wenn ein Stück mehrere Löthungen nacheinander empfangen muß. In diesem Falle nimmt man zur ersten Löthung und zum ersten Feuer ein Loth, das bei den folgenden Feuern nicht schmilzt.

Es folgt hier eine Tafel, welche die Stufenfolge der Schmelzbarkeit des einen Lothes in Beziehung auf ein anderes anzeigt:

Lothe.	Namen der Metalle, die sich miteinander verlöthen lassen, ohne zu schmelzen.
Kupfer	Eisen.
Messing	Eisen, Kupfer.
Drittelloth	Eisen, Kupfer, Messing.
Viertelloth	Eisen, Kupfer, Messing, Drittelloth.
Silber	Kupfer, Messing, Drittelloth, Viertelloth, Gold.
Loth zu Silber	Kupfer u. alle übrige, außer dem Gold und Silber.
Zinn	Kupfer u. s. w.

Loth der Bleiarbeiter. Ein Theil Zinn, zwei Theile Blei.

Das Eisen löthet sich bei 7220° C. mit sich selbst.

Verschiedene Materien sind geeignet, den Fluß oder das Schmelzen der Lothe zu beschleunigen, so wie auch das Anhängen an die zu löthenden Metalle zu befördern. Das Ammonium oder flüchtige Alkali thut dies bei'm Eisen, der gepülverte und zu einem Teige gemachte Borax bei allen andern Löthungen; und Harz und Salmiak, besonders aber auch Oel, Thran, Talg und andere Fette bei'm Zinn in geringerem Maße.

Letzteres Metall hat die widerwärtige Eigenschaft, daß es sich, wenn es mit andern Löthungen zusammentrifft, ihrem Schmelzen entgegensetzt und ihr Anhängen an die zu löthenden Stücke verhindert. Selbst die Ausdünstungen von auf dem Heerde liegenden Zinntheilen hemmen den Fluß des daselbst zu schmelzenden Lothes.

Die Löthung des Eisens mit sich selbst befördert man, wenn man, indem es glüht, Sand oder gestoßenes Glas darüber streut.

Damit die Metalle die Löthung annehmen, müssen sie, bevor sie Feuer bekommen, vom Grünspan gereinigt werden.

Eine wohl zu beachtende Regel beim Löthen ist, daß man die zu löthenden Sachen nicht zu lange im Feuer läßt, sondern nur so lange, bis das Loth hinreichend geschmolzen ist; im Gegentheile kann das Ganze verderben.

Man löthet im Großen vermittelst Kohlen, die durch einen Blasebalg lebhaft angefacht werden; im Kleinen aber durch Lichtflammen, die man durch das Löthrohr oder eine Löthmaschine auf eine Stelle wirft

Luft. Die Luft spielt bei den Pumpen eine bedeutende Rolle. (Man vergleiche, was darüber im Anfange dieses Werkes gesagt worden ist, so wie auch den Art. Atmosphäre.

Durch das Zusammendrücken der Luft lassen sich sehr bedeutende Wirkungen erlangen, und angestellte Versuche lassen vermuthen, daß sie sich vermittelst einer cirkelförmigen Wasserpumpe dergestalt zusammendrücken ließe, um eine Art Wirkung von ihr erwarten und eine Anwendung von ihr machen zu können, wie es hinsichtlich der Wasserdämpfe bei den Dampfmaschinen der Fall ist.

Luftpumpe. Die innere Einrichtung einer solchen Pumpe kommt mit jener der gewöhnlichen Pumpen ziemlich überein, nur daß sie bestimmt ist, auf Luft, statt auf Wasser, zu wirken. Sie erfordert daher eine noch weit sorgfältigere Bearbeitung, als Wasserpumpen. Uebrigens sind sie unserm Zwecke fremd, weßhalb wir uns darauf beschränken können, ihrer im Allgemeinen gedacht zu haben.

Messing. Von sehr häufigem Gebrauche bei Wassermaschinen; jedoch wird hier bloß auf den Art. Kupfer zu verweisen sein.

Moderator, Leiter, Regierer. Hierunter versteht man Schwungräder, Schwungscheiben, Schwungflügel ꝛc., die eigentlich nichts Anderes sind, als Behälter oder Träger lebendiger Kräfte. Sie vermehren die aufgewandten Kräfte nicht, mäßigen und vertheilen sie aber gleich ꝛc. (S. Schwungrad.)

Niveau. Wir verstehen hier darunter die Horizontallinie der Oberfläche eines stillstehenden Wassers.

Nivelliren heißt übrigens, den Unterschied der Erhebung eines Ortes über der wahren Horizontallinie bestimmen. Diese letztere beschreibt überall einen Kreisbogen auf der Oberfläche der Erde. Man

hat zu jenem Zwecke **Wasserwaagen, Nivellirwaagen**, oder man mißt die Erhebung über ein benachbartes Wasser rc.

Bei Wasserkünsten kommt diese Aufgabe sehr häufig vor.

Paternoster. S. Büschelwerk.

Pfeil. So nennt man wohl die eiserne Stange, welche als Schwinge oder Schwengel dient (vergl. Balancierschwengel). Nicht zu verwechseln mit den Pfeilen, welche die Richtung bei den Figuren bloß **bezeichnen**.

Pferd, Pferdekraft. Es geschieht häufig, daß man die Kraft einer Dampfmaschine anwendet, um eine Wasserpumpe in Bewegung zu setzen. Da nun die Kräfte der Dampfmaschinen nach Pferdekräften berechnet werden, so ist es nicht unnütz, deren Werth zu kennen.

Die Engländer und Americaner, bei denen die Dampfmaschinen am Häufigsten im Gebrauche sind, haben gefunden, daß ein Pferd, welches 8 Stunden des Tages arbeitet, im Stande ist, eine Last von 150 Pfd. in einer Stunde auf 13,200 Fuß Höhe zu heben, also in der Minute auf 220 F., und in der Secunde auf 3, 6. Wenn man nun auf die in dem Werke angegebene Weise berechnet, welche Summe von Kraft erfordert wird, um eine Pumpe in Thätigkeit zu setzen, so ist auch leicht zu bestimmen, wie vieler Pferde Kraft eine Dampfmaschine haben müsse, die zu jener Verrichtung bestimmt ist.

Die Kraft eines gewöhnlichen Mannes beträgt den fünften Theil der eines Pferdes. Uebrigens ist bei diesen Angaben leicht einzusehen, daß sie nur auf **Durchschnitte** gegründet sein können, indem das eine Pferd und der eine Mann noch einmal so stark und kräftig sein können, als andere. (Vergl. Kraft.)

Pumpenstange, s. Kolbenstange.

Reagentien. Chemische Prüfungsmittel, wodurch man das Vorhandensein irgend eines Körpers erforscht. Z. B., Lackmuspapier färbt sich durch Säuren roth und zeigt dadurch ihr Vorhandensein ꝛc. an. (Vergl. Schwererde.)

Reinbohren. Die Seele oder den Canal einer metallenen Röhre ebenen, poliren u. s. w. (S. Bohrer.)

Riemen, s. Band.

Röhren. Was man unter Röhren versteht weiß Jedermann. Es giebt für unsern Zweck 1) hölzerne; 2) metallene; 3) irdene; 4) steinerne; 5) gläserne und 6) solche von Guttapercha zu den Hülfsinstrumenten. Sie werden theils gebohrt, theils aus Tafeln über Walzen gerundet, theils geformt ꝛc. Steinerne Röhren sind die dauerhaftesten und besten; aber das Bohren derselben ist sehr schwierig. Bleierne und kupferne sind bei Trinkwassern bedenklich.

Röhrenleitung, Röhrenfahrt. Mehre in der Erde liegende zusammengefügte Röhren, die das Wasser von einem Orte zum andern leiten. (Vergl. Röhre.)

Rückwirkung. Der Rückwirkung eines plötzlich in einer Röhre aufgehaltenen Wassersturzes verdankt man die Wirkungen des hydraulischen Widders.

Rüstung. So kann man alles dasjenige benennen, was zur Ausrüstung einer Feuerspritze gehört, z. B., die Lanze, die Schläuche ꝛc.

Saugen. Ein Verfahren, durch das man die Luft ganz oder theilweise entzieht. Die Luft ist übrigens ein schwerer Körper und das Wort Saugen nur für diejenigen, welche sich keinen Begriff von dem äußern Drucke der Atmosphäre machen können, der außerhalb einer Röhre wirksam ist, wenn man ihr die in ihrem Innern befindliche Luft ent-

zicht. Bloß die Aufhebung des Gleichgewichtes drückt eine Flüssigkeit in den leeren Raum, der von der äußern Luft abgeschlossen ist (Vergl. Atmosphäre, Gleichgewicht der Flüssigkeiten, Stechheber rc.)

Sätze. Befindet sich auf der Kolbenröhre keine Aufsatzröhre (s. dies. Art.), so heißt ein solcher Satz — niedriger Satz, hat sie aber eine oder mehre Aufsatzröhren — ein hoher Satz.

Ist die hebende Kraft stark genug, so kann das Wasser in den Aufsatzröhren weit über die Höhe der Kolbenröhre hinausgeschoben werden.

Hohe Sätze werden besonders in den Schächten der Bergwerke, bei Salinen, Wasserkünsten rc. gebraucht.

Scheidewand, Verschluß, Schütz. Ein nothwendiges Hinderniß in den cirkelförmigen Pumpen, um der Flüssigkeit irgend einen Widerstandspunct darzubieten, und sie dadurch zu zwingen, sich nach oben zu ergießen und von unten zu ersetzen.

Schlauch, Schlange. Wasserdichte lederne oder hanfene Röhren, die man an Feuerspritzen schraubt, um das Wasser entweder von entfernten Orten der Spritze zuzuleiten, oder aus dieser durch sie dahin zu spritzen, wohin man außerdem nicht wohl würde kommen können, z. B., in enge Straßen, in das Innere der Häuser, auf Thürme u. s. w., wodurch diese biegsamen Röhren außerordentlich nützlich werden.

Die ledernen Schläuche sind zuerst aufgekommen; jetzt wirkt man aber dergleichen auch von Hanf ohne Naht. Die erstern macht man in Enden von 20 Fuß lang und 2 Zoll weit. Man kann dann eine beliebige Anzahl solcher Enden aneinander schrauben und eine Schlange dadurch bis zu 100 und mehr Fußen verlängern. Die Enden der Hanfschläuche können bis 30 *Fuß halten,* erfordern daher weniger Schrau-

ben und sind folglich leichter. Sie ganz ohne Absätze oder in Eins zu weben, ist nicht einmal rathsam, weil man die schadhaften Enden dann nicht so leicht entfernen und ersetzen kann. Beide Arten müssen übrigens gut in Schmiere gehalten werden; die ledernen besonders, damit sie nicht brechen*), die hanfenen, damit sie wasserdicht seien.

Zieht man eine Vergleichung zwischen den ledernen und hanfenen Schläuchen, so ist es zweifelhaft, welcher Art man den Vorzug zuerkennen soll. Die ledernen haben voraus, daß sie dauerhafter sind, nicht so leicht vom Feuer angegriffen werden, besser dicht halten ꝛc.; die hanfenen dagegen, daß sie, bei beträchtlich geringerem Preise, ein geößeres Volumen Wasser fassen, ihre Erhaltung durch Einschmieren weniger kostbar ist ꝛc.

Weil das Zusammenschrauben der verschiedenen Enden einer Schlange beschwerlich ist, besonders im Tumulte einer nächtlichen Feuersbrunst, so vereinigt man sie auch wohl nach Art der Bajonette auf den Gewehren.

Am äußersten Ende der Schlange wird ein Spritzenrohr oder eine sogenannte Lanze angeschraubt, aus welcher der Strahl 40 bis 50 Fuß hoch herausfährt.

Sehr zu empfehlen sind bei ledernen Schläuchen die Schiebhülsen, welche auf jedem Ende angebracht und dahin geschoben werden, wo etwa ein Bruch entsteht. Ein guter Schlauch muß den Druck des Wassers auf 100 bis 120 Fuß aushalten.

Das Schmelzen, die Auflösung. Eine Veränderung, welche manche Körper durch die Hitze erleiden.

---

*) Die Salbe zum Einschmieren lederner Schläuche besteht aus Talg, Pech, Terpenthin und Klauenfett von Schafbeinen.

Wenn man die letztere noch steigert, so gehen mehre derselben, besonders aber diejenigen, welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, in Gas oder in luftförmige, elastische Dünste über. Diese Wirkung erfolgt schneller, wenn man die Oberfläche der Körper von dem Drucke der Atmosphäre befreit.

Grade der Auflösung oder des Schmelzens einiger Substanzen.

Namen der Substanzen.	Grade des hunderttheiligen Thermometers, bei denen sie in Fluß kommen.
Talg	33°
Wachs	68°
Schwefel	172°
Zinn	228°
Wismuth	247°
Blei	334°
Zink	412°
Messing	600°
Kupfer	788°
Silber	1000°
Gold	1100°
Gußeisen	1500°

Man beschleunigt das Schmelzen der Metalle durch Verbindungen verschiedener Metalle, und dieses Mittel wird hinsichtlich der Löthung nützlich. (Vergl. dies. Art.)

Schnürband. Dünner Bindfaden, dessen sich der Bindmeister bedient, um die Schläuche da, wo ihre Theile durch Schrauben vereinigt werden, zu umwinden. (Vergl. Bindmeister.)

Schoppen. Eine Art Ventil, welches man im untern Theile der Pumpen anbringt und dazu

dient, das Wasser bei'm Niedergehen des Stempels zurückzuhalten. Er erhält die Pumpe auch voll Wasser, wenn sie still steht.

Schraubenmutter. Ein Stück Metall von vier- oder achteckiger Form, das in der Mitte mit einem Loche, einen Schraubengang enthaltend, versehen und dazu bestimmt ist, die Schraube der Bolten oder Bolzen aufzunehmen. (Vergl. Bolzen.)

Schwengel. Ein Hebel, welcher dazu dient, die Pumpenstange in Bewegung zu setzen.

Eben so, wie die gewöhnlichen Hebel, können die Schwengel ihren Stützpunct zwischen der bewegenden Kraft und dem zu überwindenden Widerstande oder der Last haben. In diesem Falle sind sie Hebel sogenannter erster Art, wie Fig. 17, Taf. VII. R ist der Widerstand, P die Kraft und A der Stützpunct.

Wenn die Entfernungen zwischen R A und A P, so wie auch Kraft und Widerstand, sich gleich sind, so halten sie sich die Waage oder das Gleichgewicht.

Wenn aber R A die Hälfte von A P ist, so wiegt P jenes R auf, und wenn P die Hälfte des Widerstandes wäre, so würde sie R das Gleichgewicht halten. Ist A P das Dreifache von A R, so kann P einem dreifachen Widerstande die Waage halten, und im Allgemeinen, so vielmal A R in A P enthalten ist, eben so vielmal kann die Last R vermehrt werden, ohne aufzuhören, mit der Kraft P im Gleichgewicht zu stehen. Dieser Hebel ist derjenige, wovon am Oeftersten Gebrauch gemacht wird.

Ein Hebel zweiter Art ist Fig. 18 vorgestellt. Der Widerstand liegt hierbei zwischen dem Stützpuncte und der Kraft, und diese sind sich entgegengesetzt.

Die Kraft wirkt von unten nach oben und der Widerstand von oben nach unten. Dieser Hebel ist ganz dem erstern zu vergleichen; denn der Widerstand mag nachgeben oder nicht, der Druck, welcher auf den Punct R und den Stützpunct A ausgeübt wird, werden sich gleich sein, und in diesem Falle kann man annehmen, daß der Widerstand der Stützpunct und der Stützpunrt der Widerstand sei.

Der Hebel dritter Art, Fig. 19, ist ziemlich gemein. Die Kraft P ist zwischen dem Widerstande und dem Stützpuncte wirksam, und es ist leicht einzusehen, daß, wie groß auch die Entfernung von P bis A sein möchte, sobald sie geringer wäre, als AR, sie dem Widerstande R nicht das Gleichgewicht würde halten können.

Im Allgemeinen ist anzunehmen, daß das, was man bei den Hebeln an Kraft gewinnt, an Schnelle verloren geht, und daß, wie auch die Form des Hebels beschaffen sein mag (gebogen, gebrochen oder kreisförmig), dieses auf die Wirkungen der Kraft keinen Einfluß hat; denn man darf nur die Entfernungen in gerader Linie in Betracht ziehen, welche zwischen der Kraft, dem Widerstande und dem Stützpuncte Statt finden.

Es liegt außer unserm Gesichtspuncte, hier eine vollständige Theorie der Hebel aufzustellen; denn dieser wichtige Gegenstand der Mechanik würde eine größere Bogenzahl hinnehmen, als überhaupt hier geboten werden kann. (Vergl. Pumpenstange und Balancierschwengel.)

Schwererde, salzsaure. Wird als Reagens (Prüfungsmittel) gebraucht, um die Gegenwart kalkhaltiger Salze zu entdecken, die oftmals im Quellwasser vorkommen. (Vergl. Reagentien.)

Schwungrad. Man bringt zuweilen bei den Pumpen Schwungräder an. Man versteht darunter

ein schweres, mehr oder weniger großes, eisernes Rad, welches dazu bestimmt ist, die Bewegung während der Augenblicke fortzusetzen, in denen die bewegende Kraft zu wirken aufhört oder vielmehr unterbrochen wird. Diese Augenblicke beziehen sich auf die gerade Richtung der geraden oder gebogenen Hebel, oder auf die diametralisch entgegensetzte.

Man muß jedoch die Eigenschaften des Schwungrades nicht mit denjenigen verwechseln, welche ihm gewisse Handwerker zuschreiben, die es zuweilen irriger Weise oder zum offenbaren Nachtheile anbringen. Das Schwungrad darf nur als Träger oder Behälter der lebendigen Kraft betrachtet werden, womit es in Augenblicken der Ruhe jener auf die Maschine wirkt, während es erstere zu andern Zeiten gleich vertheilt. Dagegen kann es keine Kraft zeugen, die es nicht empfangen hat, sondert es fordert vielmehr die Anwendung eines Ueberschusses von Kraft, und zwar wegen des Widerstandes der Luft und der Reibung seiner Zapfen.

Um den gehörigen Nutzen aus der Anwendung des Schwungrades zu ziehen, thut man besser, seine Schnelligkeit zu vermehren, als seine Masse, weil die Vermehrung der Schnelligkeit, weit entfernt, die Reibung an den Zapfen zu verstärken, im Gegentheil dahin wirkt, sie zu vermindern; vorzüglich, wenn sie gut geschmiert werden.

Was die Dampfmaschinen betrifft, so befolgt man, sofern die Schnelligkeit, welche man dem Schwungrade zu geben hat, bekannt ist, folgende Regel, um das Gewicht, womit es zu beschweren ist, zu finden: Man multiplicirt die Zahl der Pferde, welche die Dampfmaschine ersetzen soll, mit der feststehenden Zahl 2000 und dividirt das Product durch das Quadrat der Entfernung in Fußen, die ein Punct des Umfanges in einer Secunde durchläuft.

r Quotient giebt dann die Zahl der Centner, die
s Schwungrad haben muß.

Wenn man z. B. das Gewicht und den Um-
ng eines Schwungrades für eine Dampfmaschine
15 Pferdekraft ausmitteln wollte, dieses Rad
er 12 Fuß im Durchmesser hielt und 36 Umdre-
ngen in der Minute machte, so würde man fol-
ndermaßen zu verfahren haben.

Um den Umfang zu bestimmen, bedient man sich
ser Formel:

$$7 : 22 :: 12 : X = \frac{22 \times 12}{7} = 38.$$

Der Umfang ist also im Bezug auf das Ge-
cht 38 Fuß.

Diese 38 Fuß, multiplicirt mit der Zahl der
ndrehungen in einer Minute, d. h. mit 36, giebt
68, welche, dividirt durch 60, den in der Secunde
chlaufenen Weg geben, und zwar 22,8 Fuß,
von das Quadrat 519,84 ist.

Jetzt multiplicirt man 2000 mit der Zahl der
rde 15, welches 30,000 macht; diese dann durch
0 dividirt, geben die Zahl der Centner, nämlich
$\frac{7}{10}$. Da man nun stets die Kraft kennt, die er-
derlich ist, um eine gewisse Quantität Wasser auf
e bestimmte Höhe zu heben und diese Kraft mit
Pferdekraft verglichen werden kann: so kann jene
gel dazu dienen, den Umfang und das Gewicht
bestimmen, welche für das Schwungrad passend
d.

Man lasse indessen niemals außer Acht, daß die
wendung eines Schwungrades ein Fehler ist, wenn
Gleichheit der bewegenden Kraft bei einer Ma-
ne nicht erfordert wird, daß man vielmehr in sol-
n Falle die abwechselnde Bewegung unmittelbar
den zu besiegenden Widerstand wirken lassen kann.

Ist hingegen eine gleichmäßige geradlinigte Bewegung nöthig, so kann man eine solche nur durch ein anzubringendes Schwungrad bezwecken. In diesem Falle wende sich die Kraft des Stempels auf vorgeschriebene oder jede andere passend erscheinende Weise erst auf das Schwungrad und dann stelle man die geradlinigte Bewegung her, die nun regelmäßig geworden sein wird. Was die kreisförmige regelmäßige Bewegung anbetrifft, so giebt sie der Wellbaum des Flugrades unmittelbar.

Bei Anfertigung eines Schwungrades ist dahin zu sehen: 1) das der Schwerpunct in die Achse falle, so daß es sich, in Ruhe gesetzt, an jeder Stelle im Gleichgewichte befinde; 2) daß es nicht leicht sei; 3) daß die meiste Masse des Rades nach der Peripherie hin liege; 4) daß es so gebaut werde, wie es von Seiten der Luft den wenigsten Widerstand findet; und 5) daß es nicht aus seiner Umdrehungsebene herausschleudere, weil dieses seinem Zwecke auf doppelte Weise entgegenwirken würde. (Vergl. Moderator.)

Sinken. Wenn durch mangelhaftes Schließen der Ventile das Wasser in den Pumpenröhren sinkt, so ist man genöthigt, es wieder anzulocken oder anzugießen. (S. dies. Art.) Oftmals rührt dieser Uebelstand von fremden Körpern her, die sich zwischen die Klappen setzen. Das Wasser kann nur durch einen vollkommenen Verschluß des Herzventils sich über und unter demselben halten; sobald nur das geringste Kalktheilchen, Spänchen u. dergl. sich dazwischen setzt, so sinkt es. Alsdann braucht man nur das Ventil herauszuziehen und, nach Beseitigung des fremden Körpers wieder einzubringen. Gut ist es daher, wenn man leicht dazukommen kann.

Spritzpumpen. Diese Art Pumpen, welche bei den Dampfmaschinen in Anwendung kommen,

sind der in mehreren Figuren gezeichneten ähnlich. (Vergleiche ernährende Pumpe.)

Stechheber. Eine kleine Handpumpe ohne Stempel, die oben und unten offen und enge, in der Mitte aber etwas weiter ist, und gebraucht wird, etwas Wein rc. aus dem Spundloche eines Fasses zu ziehen.

Hier kann er uns nützen, um den Druck der Luft anschaulich zu machen, wie er bei Saugepumpen wirke.

Steckt man einen solchen Heber in eine Flüssigkeit, so tritt sie so weit hinein, als sie im Gefäße steht. Hält man dann die Röhre oben zu, so bleibt das Eingetretene darin, weil die Luft nur von unten drückt und das Abfließen verhindert, bis man oben aufmacht.

Taucht man aber den Heber auch nur mit der äußersten Spitze in eine Flüssigkeit und saugt mit dem Munde die Luft nach oben heraus: so drückt die auf der Flüssigkeit im Gefäße lastende Luft jene dergestalt in den Heber, daß er ganz voll werden kann. Was hierbei der Mund thut, geschieht bei Saugepumpen durch den Stempel. Indem dieser in die Höhe gezogen wird, dehnt sich die Luft zwischen ihm und dem Wasser aus und wird leichter. Dadurch bekommt die äußere Luft das Uebergewicht und drückt die Flüssigkeit, worin die Röhre steht, in diese hinauf. (Vergl. Saugen und Heber.)

Steigröhre. Heißt bei Feuerspritzen und überhaupt bei Druckwerken diejenige Seitenröhre, worin das Wasser zum Steigen gebracht wird.

Stempel. S. Kolben.

Der Stiefel, das Kolbenrohr. So nennt man denjenigen Theil einer Pumpe, welchen der Kolben oder Stempel durchläuft, abwärts bis zum Schoppen. (S. dies. Art.) Es giebt gerablz

nigte und gebogene Stiefel dieser Art. Der erstern kommen mehre auf den angehängten Tafeln vor.

Stopfbüchse. Eine Vorrichtung bei Pumpwerken, die statt der Liederung der Kolbenstange dient, und wodurch man mit Hülfe von geöltem Werg eine solche Dichte hervorbringt, daß kein Wasser neben der Stange hingehen kann. (Vergleiche lederne Kapsel.)

Streckbarkeit. S. Dehnbarkeit.

Streckwerk. Eine mechanische Vorrichtung, deren Haupttheile aus zwei metallenen Walzen bestehen, die sich im entgegengesetzten Sinne übereinander herumdrehen, und die man mehr oder weniger nahe zusammentreten lassen kann, je nach der Dicke, die das zu streckende Blatt haben soll.

Läßt man Metallplatten zwischen jenen Walzen hindurchgehen, so bekommen sie eine überall gleiche Dicke.

Man streckt auch Bleiröhren vermittelst einer Ziehmaschine, indem man in ihr Inneres einen Kern von nämlicher Dicke steckt, wie sie den Röhren bestimmt ist.

Strommesser. Ein Instrument, vermittelst dessen man die Geschwindigkeit des fließenden Wassers mißt, die zu wissen bei Anlagen im Wasser oft sehr wichtig sein kann. Man beurtheilt nämlich die Gewalt eines Stromes nach der Menge Wasser, die er in einer gewissen Zeit ergießt; doch findet man dieses nicht leicht genau, weil ein Strom in verschiedenen Tiefen mit verschiedener Geschwindigkeit fließt.

Man hat dazu mancherlei Meßmaschinen, z. B., die Pitot'sche Röhre (nach ihrem Erfinder also benannt); die Silberschlag'sche hohle Kugel; den Woltmann'schen hydrometrischen Flügel,

und viele andere, die zu beschreiben hier nicht gut möglich ist.

Der erstgenannte dieser Strommesser besteht aus einer senkrechten, unten aber horizontal gebogenen, gläsernen Röhre, die an beiden Enden offen ist. Der horizontale Theil kann etwa $\frac{1}{8}$ so lang sein, als der andere, und muß sich trichterförmig erweitern. Die senkrechte Röhre befestigt man auf ein Bret mit Abtheilungen in Zollen, Linien ꝛc., wie bei'm Barometer.

Senkt man nun diese Röhre in's Wasser, so daß der Strom in den Trichter stößt, dann steigt das Wasser in der senkrechten Röhre über die Oberfläche des Stromes; und nach der jedesmaligen Höhe macht man seine Rechnung.

Trägheit, Trägheitskraft. Eine Eigenschaft der Körper, von selbst im Zustande der Ruhe oder der Bewegung zu bleiben, bis eine fremde Ursache sie daraus befreit, oder aus derselben setzt.

Wenn ein Körper sich einmal im Zustande der Bewegung befindet, so setzt er diese Bewegung so lange fort, bis eine Kraft ihn herausbringt. Dieser Widerstand ist gewöhnlich die Reibung und der Widerstand der Luft. Umgekehrt bleibt ein Körper in Ruhe, bis irgend ein Etwas ihn in Bewegung bringt. Die Körper an und für sich haben also keine Kräfte; ihr Zustand der Ruhe oder der Bewegung ist nur relativ.

Verbinden, Vereinigen. Man verbindet zwei Pumpwerke, um das Absetzen (Aussetzen) zu vermeiden. Jedoch kann man auch durch ein einzelnes dazu gelangen.

Verbindungen. S. verschiedene Figuren des Atlasses. Stücke, die dazu bestimmt sind, zur Verbindung der Leitungsröhren oder der Pumpenröhren zu dienen. Zum Theil sind sie so eingerichtet, daß sie

ineinander treten, um den Wirkungen der Ausdehnung des Metalles zu begegnen, und ein anderer Theil, sowie ein Kragen, der vermittelst Bolzen geschlossen wird. Zwischen diesen letztern legt man Bleiblätter, Leder oder Papier, damit das Metall besser schließe. Die Verbindungen an Schläuchen der Feuerspritzen bestehen aus Schraubenbüchsen, Fig. 36, die so eingerichtet sind, daß man nicht nöthig hat, den ganzen Schlauch in seiner Länge herumzudrehen, um ihn zu verbinden. Indem man das in Messing gearbeitete Stück **B B** herumdreht, verbinden sich die beiden Theile **A X**. (Vergl. die verschiedenen Art. und Bleiweiß.)

Verlängerungen. So kann man Theile eines ledernen Schlauches zum Dienste bei Feuerspritzen nennen, welche dazu bestimmt sind, den Hauptschlauch nöthigenfalls zu verlängern.

Wenn bei Feuersbrünsten das Feuer nicht weit entfernt ist, so ist leicht einzusehen, daß es nachtheilig wäre, den ledernen Schläuchen eine unbequeme Länge zu lassen; selbst auch schon wegen der mehreren Reibung in einem längern Canale. Man verkürzt also oft den Hauptschlauch um Eine oder mehrere Verlängerungen, oder umgekehrt, wenn es nöthig sein sollte. (Vergl. Schlauch ꝛc.)

Visirkasten. Die Brunnenmeister bedienen sich eines Kastens, der an den Seitenwänden Oeffnungen hat, die in verschiedenen Höhen über dem untern Boden angebracht sind. Da sie nun die Wasserquantitäten kennen, welche der Behälter faßt, bevor jene aus der ersten, zweiten, dritten ꝛc. Oeffnung abfließen: so wird es ihnen dadurch leicht, das Product eines Springbrunnens zu messen, welches er in einer bestimmten Zeit giebt.

Volumen. Der Raumumfang, den ein Körper einnimmt, ohne Rücksicht auf seine Dichte. (Vergleiche Dichte und eigenthümliche Schwere.)

Vorsprung, Kragen. Eine Verlängerung des Metalles der Röhren, welche die Bolzen aufzunehmen bestimmt sind, um sie fest zu verbinden. Sie müssen von einem der Röhre gleichen Widerstande sein; und daher macht man sie gewöhnlich von gleicher Dicke, wie jene. (Vergleiche Bolzen, Verbindungen rc.)

Wasser. Es sind bereits die Mittel angegeben, durch die man die Eigenschaft irgend eines zu benutzenden Wassers erfahren kann; doch müssen dieselben in Verbindung mit andern angewandt werden, die über die Durchsichtigkeit, Klarheit rc. entscheiden. Man muß es sorgfältig schmecken, beriechen und sogar befühlen. Man untersuche seine Schwere durch die Senkwage (s. Aräometer) u. s. w.

Doch im Allgemeinen liegen die Eigenschaften dieses oder jenes Wassers außer unserm Bereiche und fallen der Chemie anheim; da wir sowohl in den Fall kommen können, Trinkwasser als Wasser zu irgend einem andern Gebrauche zu heben rc.

Wasserbehälter. S. Bassin, Behälter.

Wasserleitung. Wasserleitungen sind schmale Canäle, die das Wasser mit geringem Falle von einem Orte zum andern leiten.

Die Leitungen liegen entweder über der Erde und sind dann eigentliche Wasserleitungen (Aquäducte), oder unter der Erde, und dann heißen sie Röhrenleitungen.

Die erstern pflegen von Stein aufgemauert zu sein und erregen oft die größte Bewunderung.

Winkel. Die Winkel der Leitungsröhren erfordern von Seiten dieser letztern einen größern Widerstand an den gebogenen Stellen, und dieser muß zu der Kleinheit der Winkel und dem dadurch verstärkten Wasserstoße im Verhältnisse stehen.

Es ist schon an einer andern Stelle erwähn worden, daß das Bestreben des innern Wasserstral les dahin gerichtet ist, die Biegungen zu zerstöre oder auszugleichen. Darum nimmt man auch wol das Metall zu den Winkeln etwas stärker, als z den übrigen Röhren, und zieht, wenn dasselbe star genug dazu ist, die gebogenen Krümmungen den ge lötheten scharfen Winkeln vor.

Wirbel. Gelenke zweier Hebel, die sie ge schickt machen, sich an dieser Stelle zu biegen, ähn lich den Knochen der Glieder thierischer Körper. De Ruhepunct liegt bei dieser Art Hebel in der Spitz eines Winkels.

Sie können so gemacht werden, daß man si wieder zusammentreiben kann, wenn der Gebrauch si abgenutzt hat. (Vergleiche Hebel unter dem Artikel Schwengel.)

Zubringer. Maschinen, wodurch man bei Feuersbrünsten das benöthigte Wasser aus einer be trächtlichen Entfernung herbeischafft. Es giebt deren verschiedene Arten. Die gewöhnlichsten sind Sauge pumpen, welche das Wasser aus einer Tiefe von 5 bis 6 Fuß einsaugen und durch Schlangen der Spritz zuleiten. Eine solche Maschine hat die Gestalt eines Sägebocks, an dem die Pumpe befestigt wird.

Eine sichere Art besteht aus Druckwerken, wozu man alte Feuerspritzen benutzen kann. Sie treiben das Wasser nach jeder Richtung. — Auch durch den natürlichen Fall des Wassers lassen sich Zubringer ausführen. Selbst gewöhnliche Pumpen können au letztere Art benutzt werden. Vieles dabei muß sich nach der Oertlichkeit richten, und diese über die Zweck mäßigkeit dieser oder jener Art entscheiden.

Zweiter Theil.

Die Kunst des Bleiarbeiters.

Erstes Capitel.

dem Blei, seiner Gewinnung und r Verarbeitung im Allgemeinen.

im Meisten characteristischen Eigenschaften dieses
les, nämlich seine lichtgraue Farbe, seine große
heit und sein bedeutendes specifisches Gewicht
inlänglich bekannt. Frisch geschabte oder ge-
ene Oberflächen zeigen einen sehr starken Glanz,
h aber durch den Einfluß der Luft bald ver-
An Härte steht das Blei allen anderen in den
nischen Gewerben verarbeiteten Metallen nach;
t sich leicht biegen, mit dem Messer schneiden,
selbst von dem Fingernagel Eindrücke an, und
auf Papier oder an den Händen gerieben,
h stark ab. Durch Bearbeitung nimmt die
nicht merklich zu. Das specifische Gewicht
ehr verschieden angegeben, von 11,2 bis 11,445;
Zahl ist die wahrscheinlichere, denn das käuf-
durch Verunreinigung mit anderen Metallen
twas leichtere Blei hat ein specifisches Gewicht
1,30 bis 11,37. Daher wiegt ein Cubikfuß
i00 bis 610 Pfd. Auf den Bruchflächen zeigt

das Blei ein gleichartiges, wie geschmolzenes Ansehen. Es ist unter den gewöhnlichen Umständen sehr dehnbar, so daß es erst nach sehr oftmaligem Hin- und Herbiegen abbricht und sich mit der größten Leichtigkeit hämmern und zu dünnen Blättern auswalzen läßt. Bis fast zum Schmelzen erhitzt, wird es aber, gleich dem Zinn, so spröde, daß es durch starke Hammerschläge, oder heftig gegen den harten Fußboden geschleudert, in Stücke bricht, welche auf dem Bruche ein krystallinisch-faseriges Gefüge zeigen. Gefeilt kann das Blei nicht ohne Unbequemlichkeit werden, weil die Feilspäne durch ihre Weichheit sich in die Vertiefungen der Feile hineinschmieren und dieselben verstopfen. Raspeln greifen besser an. Die Arbeiter nennen Metalle, welche ein solches Verhalten zeigen, pelzig. Mehr oder weniger ist diese Eigenschaft auch störend, wenn man das Blei mit der Säge schneidet, wobei durch Aufgießen von Wasser die Arbeit erleichtert wird, weil dieses das Zusammenkleben der Späne verhindert Die absolute Festigkeit des Bleies ist sehr unbedeutend; man hat sie, für einen Quadratzoll, bei gegossenem Blei 800 (?) bis 1600 Pfd., bei Draht 1700 bis 2950, bei gewalzten Platten 1060 bis 2200 Pfd. gefunden (hannöv. Maß und Gewicht). Die Schmelzhitze des Bleies fällt auf 258° R., also noch vor dem Glühen. Schon bei'm Liegen an der Luft oxydirt sich das Blei, und überzieht sich mit einer dünnen Kruste (Bleisuboxyd), welche allmählig noch mehr Sauerstoff und überdieß Kohlensäure aufnimmt und zu einem weißen, pulverigen, lose anhängenden Ueberzuge von kohlensaurem Bleioxyde wird. Viel schneller erfolgt die Oxydation bei'm Schmelzen unter Luftzutritt, wobei das Metall anfangs mit einer feinen, Regenbogenfarben spielenden Haut, hernach aber mit einer grauen Kruste von Suboxyd (Bleiasche) sich bedeckt.

Die Bleiasche wird durch Glühen nach und nach zu gelbem Bleioxyd (Bleigelb, Massikot, Neugelb, Königsgelb), und dieses bei anhaltend fortgesetzter schwacher Glühhitze zu rothem Bleioxyd (Mennige). In dem gelben Bleioxyde sind 92,8 Proc., im rothen 89,6 Proc. Blei enthalten. Die Bleioxyde schmelzen in mäßig starker Rothglühhitze, werden sehr dünnflüssig, greifen die irdenen Schmelzgefäße sehr stark an und durchdringen sie. Die Glätte oder Bleiglätte (Gold- und Silberglätte), ist ein halbgeschmolzenes gelbes Bleioxyd. In starker Glühhitze verdampft das Blei, und die Dämpfe verwandeln sich zugleich durch den Einfluß der Luft in Bleioxyd.

Das meiste käufliche Blei ist mehr oder weniger (zu 1 bis 2 Proc.) mit fremden Metallen verunreinigt. Sehr oft enthält es eine ganz kleine Menge Silber; gewöhnliche Verunreinigungen sind ferner Kupfer und Antimon, seltener Zink und Arsenik, noch seltener Eisen. Diese Beimischungen verringern das specifische Gewicht und zum Theil in Etwas die Dehnbarkeit, vermehren aber die Härte und größtentheils auch die Festigkeit. Sehr häufig ist dem Blei eine kleine Quantität Bleisuboxyd beigemengt, namentlich wenn es öfter, unter Luftzutritt, umgeschmolzen wurde, und auch hierdurch wird seine Härte und Festigkeit vergrößert. Ein von antimonhaltigen Erzen herrührendes, mit Antimon und kleinen Antheilen Arsenik, Kupfer, Eisen, Zink ꝛc. verunreinigtes Blei ist das sogenannte Hartblei. Die Eigenschaft des Bleies, durch Zusatz von Antimon viel härter zu werden, benutzt man bei der Zusammensetzung des Schriftgießer-Metalls.

Der Antimongehalt des Hartbleies steigt oft bis nahe an 20 Proc.; man wendet es zu mancherlei Gußartikeln an, und bereitet es hierzu auch ab-

sichtlich durch Zusammenschmelzen von Blei mit etwas Antimon. Schon 1 Theil Antimon auf 16 Theilen Blei giebt ein Gemisch von viel größerer Härte, als Blei; dasselbe schmilzt bei 211° R., ist zwar im gegossenen Zustande so spröde, daß es bei'm ersten Biegen zerbricht, läßt sich aber dennoch zu Draht ziehen und wird dadurch allmählig sehr biegsam. — Das Schriftgießer-Metall (Schriftzeug) ist von sehr verschiedener Zusammensetzung: gewöhnlich nimmt man 4 bis 5 Blei auf 1 Antimon, zu den feinsten Buchdruckerlettern wohl nur 3, zu den größten dagegen bis 6, zu den sogenannten Ausschließungen, Stegen rc. bis 16 Blei auf 1 Antimon. Ein Zusatz von Eisen oder Kupfer (bis 5 Proc.) vermehrt die Härte und Dauerhaftigkeit sehr; die Schmelzbarkeit zu erhöhen, fügt man zuweilen Wismuth bei (z. B. 10 Blei, 2 Antimon, 1 Wismuth). Zu Stereotypenplatten versetzt man gern das Schriftmetall mit 1 bis 2 Proc. Zinn. — 17 Blei, 3 Antimon geben ein brauchbares Gemisch zu Zapfenlagern bei Maschinen, wo kein sehr großer Druck Statt findet. — Zu Gußartikeln (z. B. Ornamenten und dergleichen) ist eine Mischung aus 76 Blei, 12 Zinn, 12 Zink empfohlen worden, die jedoch schwerlich Vorzüge vor dem Hartblei haben möchte.

Das Blei kommt in mehren Mineralien vor; aber von allen Bleierzen findet sich nur der Bleiglanz (Schwefelblei) und zuweilen das Weißbleierz (kohlensaures Bleioxyd), in hinlänglicher Menge, um zur Ausscheidung des Metalls im Großen angewendet werden zu können. Der Bleiglanz zeigt sehr häufig einen Gehalt von Schwefelsilber, der, wenn er einigermaßen erheblich ist, zur Abscheidung des Silbers aus dem gewonnenen Blei Veranlassung giebt. — Häufig kommen in Begleitung des Bleiglanzes die Schwefelverbindungen anderer Metalle

vor, als Schwefelkies oder Eisenkies, Kupferkies, Zinkblende u. s. w., welche sich vor dem Verschmelzen nicht absondern lassen und die Darstellung eines reinen Bleies erschweren.

Die Gewinnung des Bleies aus dem Weißbleierze wird durch eine einfache Ausschmelzung mit Kohle bewirkt. Der Bleiglanz dagegen erfordert ein weitläufigeres Verfahren, welches wieder von zweierlei Art ist, nämlich entweder die sogenannte Röstarbeit oder die Niederschlagsarbeit. In beiden Fällen werden die größeren reinen Erzstücke durch Handscheidung abgesondert, die in kleineren Theilen eingesprengten Massen hingegen in einem Pochwerke gepocht, und durch Schlämmen (Waschen) soviel als möglich von Gangart befreit.

Bei der Röstarbeit wird, wie der Name schon bezeichnet, durch Rösten des aufbereiteten Erzes in freien Rösthaufen, in Stadeln, in sogenannten Röstschuppen oder in Flammöfen (Röstöfen, Brennöfen), der Schwefel größtentheils verbrannt; das Blei aber nebst den übrigen Metallen (mit Ausnahme des Silbers) oxydirt, und dann entweder in Schachtöfen (Krummöfen von 2 bis 6 Fuß, Halbhohöfen von 8 bis 15 Fuß, Hohöfen von 15 bis 20 Fuß Höhe) oder in Flammöfen ausgeschmolzen. In den Schachtöfen wird das Erz mit den als Brennmaterial dienenden Kohlen geschichtet und das Blei durch dieselben reducirt; man erhält die geschmolzenen Producte in vier nach folgender Ordnung untereinander stehenden Schichten: oben die Schlacke (aus den Erden der Gangart, aus Eisenoxydul und Bleioxyd bestehend); darunter den Stein (Bleistein, Schwefelblei mit Schwefeleisen, Schwefelkupfer ꝛc.); Bleispeise (Zink, Arsenik, Nickel, Kobalt, mit etwas Schwefel, Blei und Silber); ganz unten das Blei (mit dem größten Theile des Sil-

bers, und mit Antheilen der übrigen Metalle g
mischt). Bei dem Flammofenbetriebe wird gewöhn
lich das Rösten und das Ausschmelzen in einem un
demselben Ofen verrichtet, indem man nach Beendigun
des Röstens Kohlenlösche in denselben wirft, u
die Reduction des Bleioxydes zu metallischem Bl
zu bewirken. Die Erzmasse wird hier nur in un
vollkommenen, breiartigen Fluß versetzt, so daß da
Blei daraus abfließen kann, die Stoffe aber, welc
bei'm Schachtofenprocesse den Stein und die Spei
bilden, als strengflüssiger auf dem Heerde des Ofen
zurückbleiben.

Die Niederschlagsarbeit schickt keine Rö
stung des Erzes voraus, sondern verschmelzt dasselb
unmittelbar nach der Aufbereitung, in Hohöfen m
Zusatz von granulirtem Roheisen (Roheisengra
nalien, durch Einlaufen geschmolzenen Roheisen
in bewegtes Wasser gebildet, statt deren man sich
wo es vorkommt — des Wascheisens bedient
Das Eisen nimmt den Schwefel des Bleiglanzes a
sich und geht als Schwefeleisen in den Stein, wäh
rend das Blei sich abscheidet. Dieses Verfahren e
fordert größere Hitze, als das Ausschmelzen geröst
ter Erze.

Das entweder durch die Röstarbeit oder die Ni
derschlagsarbeit gewonnene Blei heißt Kaufble
wenn es sogleich in den Handel gebracht werde
kann; und Werkblei (Werk), wenn es soviel Si
ber enthält, daß die Abscheidung des letztern dur
Abtreiben sich lohnt. In diesem zweiten Fal
verwandelt sich das Blei in Glätte, welche thei
als Kaufglätte Handelswaare ist, theils a
Frischglätte in Krummöfen auf Blei (Frisc
blei, Glättblei, Weichblei) verschmolzen (ge
frischt) wird. Das Kaufblei bedarf oft einer Re
nigung von zu großem Gehalte fremder Metall

welche dadurch bewirkt wird, daß man das unreine Blei auf einem durch Flammenfeuer erhitzten schrägen Heerde bei gelinder Hitze umschmelzt, wobei es gereinigt abläuft, während die schwerflüssigeren Beimischungen auf dem Heerde liegen bleiben. Für den Verkauf wird das Blei in eiserne Formen geschöpft, worin es die Gestalt länglich viereckiger Blöcke (Mulden, Gänze) erhält.

Die Bleigießerei.

Aus Blei werden überhaupt nur wenig Gegenstände gegossen, und hier haben wir es nur mit Platten und Röhren zu thun.

Bleiplatten von mittlerer Dicke werden wenig gegossen, weil man sie weit besser durch gewalztes Blei ersetzt; man gießt meistentheils nur dicke ($\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll starke) Platten und sehr dünne, papierähnliche Blätter. Zum Gusse der ersteren wird eine starke, aus eichenen Bohlen zusammengesetzte, 6 Zoll hoch mit feuchtem Formsande recht glatt und fest bedeckte Tafel oder eine ganz ebene Platte von dichtem, feinkörnigem Sandsteine vorgerichtet, auf welcher man den Raum, den das Blei ausfüllen soll, durch hölzerne oder eiserne Leisten umgrenzt. Das Blei wird in einem eisernen Kessel geschmolzen, dann mit Kellen in ein breites Gefäß (die Stürze) übergefüllt und durch Umneigen des letztern an der einen schmalen Seite der Gießtafel auf dieselbe ausgegossen. Um das Fließen des Bleies zu erleichtern, giebt man der Tafel eine geringe Neigung; auch überfährt man das noch flüssige Metall mit einem, auf den Einfassungsleisten fortgeschobenen Lineale, dessen untere Kante alles die geforderte Dicke der Platte übersteigende Metall abstreicht und nach dem

tiefer liegenden Ende der Tafel hintreibt, wo der Ueberfluß in eine Vertiefung des Sandes fällt.

Zum Gießen sehr dicker Platten hat der Sand den Vorzug vor dem Steine, weil letzterer durch die Hitze einer zu großen Metallmasse in Gefahr kommt, zu zerspringen; dagegen gestattet der Stein ein viel rascheres Arbeiten, weil er unmittelbar nach dem Abnehmen einer Platte zum Gießen einer neuen Platte fertig ist, während der Sand erst wieder geebnet werden muß. — Das Gießen der Bleiplatten in geschlossenen (z. B. aus zwei Gußeisentafeln mit zwischenliegenden Randleisten bestehenden) Formen ist zwar kunstgerechter, aber durch die erforderlichen Apparate kostspieliger, daher wenig in Gebrauch. Die gegossenen Platten werden meistentheils mit einer großen Scheere in Stücke zerschnitten und durch Walzen zu einer beliebigen Dünne gestreckt.

Hier kann das Verfahren erwähnt werden, durch welches man die großen bleiernen Siedpfannen der Alaun- und Vitriol-Siedereien verfertigt. Man gießt auf einer 12 bis 16 F. langen, 10 bis 12 F. breiten, von Ziegeln gemauerten, mit Latten eingefaßten Fläche eine etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Platte, schneidet die Ecken derselben rechtwinkelig aus, biegt alle vier Seiten $1\frac{1}{2}$ F. hoch auf und bewirkt die Verbindung an den Ecken durch eingegossenes, glühendes Blei. Noch öfter befolgt man — da das Aufheben und der Transport der ganzen Pfanne leicht eine Beschädigung derselben herbeiführt — das Verfahren, sie aus fünf Platten zusammenzusetzen, welche einzeln auf einer steinernen oder gußeisernen Platte gegossen, auf dem Ofen selbst aneinander gefügt und durch Vergießen mit Blei vereinigt werden.

Wir wollen nun einige Arten der Bleigießerei etwas näher betrachten.

Das Gießen der Platten auf Sand.

Man gießt aus einem Troge, den man bei gro-
n Platten durch eine mit einem Hahne versehene
öhre mit dem Schmelzkessel in Verbindung setzen
uß, um auf diese Weise das flüssige Metall dahin
leiten. Im erstern Falle kann der Ofen sehr klein
in und braucht die Höhe der Tafelform nicht weit
überschreiten; während er im andern nicht nur
öher, als jene Form, sondern auch sogar höher, als
e Stürze selbst sein muß, damit man eine angemes-
ne Verbindung zwischen dieser und dem Grunde
s Schmelzkessels zu Stande bringen könne, und
war dergestalt, daß alles Blei, was er enthält,
inzlich auslaufen kann.

Da die Stürze oder der Trog, welcher ohnehin
e ganze Breite der Tafel einnehmen muß, sehr
hwer ist, vorzüglich, wenn sie Blei enthält, so muß
an sie durch einen Sockel von Mauerwerk unter-
ützen, der am obern Ende der Form und folglich
wischen ihr und dem Ofen zu stehen kommt.

Weil aber die Stürze zu heiß ist, um mit den
änden regiert werden zu können, und da dies auch
r Gewicht, das durch das Blei oft sehr bedeutend
eigen kann, nicht erlaubt, so stürzt man sie, um
as Blei aus ihr auf die Form zu gießen, indem
ian sie am hintern Ende vermittelst zweier Ketten
i die Höhe hebt. Die Ketten sind mit zwei ober-
alb befindlichen Hebeln oder mit einem Wellbaume
erbunden, an welchem zwei Arme mit Stricken be-
ndlich sind, die in der Richtung nach der Tafelform
ezogen werden. Zwei Männer sind hinreichend, um
as Geschäft des Stürzens zu vollführen; sie müssen
ber dahin sehen, daß sie gleichmäßig wirken.

Wie man aber auch verfahre, um das Blei in
en Trog zu bringen, so ist es auf jeden Fall erfor-

derlich, daß die geschmolzene Quantität etwas größer sei, als man eigentlich zu der zu gießenden Platte nöthig haben würde, und die Stürze muß Alles enthalten, damit der Guß in einem Male geschehen könne. Am äußersten Ende der Form aber bringt man im Sande eine Art Abzug oder einen sogenannten Graben an, um den Ueberschuß, der gewöhnlich ein Fünftheil des Ganzen beträgt, dahin ablaufen zu lassen. Dieser Graben wird in zwei Theile getheilt, damit man das Blei nachher leichter herausheben könne.

Nachdem das Blei gegossen ist, ergreift ein oder ergreifen zwei Männer ein Streichlineal, dessen Einschnitte so viel kleiner sind, als die Bleitafel dick werden soll, so daß ein leerer Zwischenraum zwischen dem Sande und Lineale (vor dem Guße) befindlich ist, und fahren damit gleichmäßig und schnell über dem Guße hin, indem sie das Ueberflüssige nach dem untern Ende der Form schieben, wo es in den Graben fällt. Man muß alsdann gleich bei der Hand sein, das Ueberschießende mit der Sichel von der gegossenen Platte zu trennen, bevor es ganz erkaltet; denn da sich Blei bei dem Erkalten auf 14 Fuß etwa 1 Zoll zusammenzieht, so könnte, wegen des Widerstandes am untern Ende, die gegossene Bleiplatte in der Mitte voneinanderreißen, wenn man das Ganze, ohne die übergeschossenen Klumpen abzuhauen, so kalt werden ließe.

Um das Blei, welches in die Graben fällt, und das man den Auswurf nennt, aus jenem herauszuziehen, pflanzt man hin und wieder eiserne Halbringe, die an den Enden mit Widerhaken versehen sind, oder Bolzen mit Ringen, in das noch weiche Blei, steckt sodann nach dem Erkalten und Festwerden Hebebäume durch diese Ringe oder Haken und bewegt auf solche Weise die Masse fort. Wird sie dann sammt den Haken in den Kessel gebracht, so

schwimmen jene beim Flüssigwerden des Bleies oben auf und können weggenommen werden.

Wenn die Bleiplatte auf der Form nun hinreichend erkaltet sein wird, so nimmt man sie mit Hebeln herunter, indem man vorher die bewegliche Seite des Rahmens oder Kranzes abgenommen hat. Nachdem dann der Sand auf's Neue wieder benetzt und wie zuvor bearbeitet worden ist, schreitet man zum zweiten Gusse u. s. f.

Es ist zu bemerken, daß der beste und geschickteste Arbeiter zu dem Verfahren kaum genügt, während zu viel Eile und Kühnheit sogar schädlich sein würden. Viel Vorsicht, Klugheit und vorzüglich Uebung sind die Erfordernisse eines solchen; aber diese werden auch den guten Erfolg stets sichern.

Die Weise, das Blei auf Sand zu gießen, ist die älteste von allen; doch macht man heutiges Tages nur dann davon Gebrauch, wenn man Tafeln von einiger Dicke gießen will, wobei sie dennoch selten, vielleicht nie, von gleicher Dicke gerathen. Wenn es aber darauf ankommt, starke, d. h, dicke Tafeln zu gießen, welche weder lang noch breit sein sollen, so ist es auf jeden Fall die beste, weil, wenn die Tafel fertig ist, sie sich von der Form leichter abheben läßt, als wenn sie, z. B., auf Stein läge, indem man den Sand von unten aushöhlen und so bequemer darunter kommen kann.

Um das Ausheben zu bewirken, bedient man sich verschiedener Mittel; aber das einfachste von allen besteht darin, sich eine Art Schnürloch in der Tafel selbst an ihrem untern Ende auszusparen. Man kann dies leicht, indem man einen eisernen Bolzen in den Sand steckt, und zwar in der Richtung nach dem Graben. Nachher, wenn das Blei, worin nun der Bolzen sitzt, kalt ist, hebt man den letztern mit einem Brecheisen heraus und die Leere,

welche dadurch in der Tafel entsteht, bildet das Schnürloch. In dieses steckt man dann einen Haken, der an einem Taue und dieses an einem in der Nähe befindlichen Krahne befestigt ist, mit Hülfe dessen sich die Arbeit leicht verrichten läßt.

Haben die Tafeln nur eine mittelmäßige Dicke, so kann man sie auf einen runden Baum rollen, wozu man sich einer Winde bedient. Man darf aber nicht warten, bis das Blei kalt ist, weil das Aufrollen sonst nicht mehr von Statten gehen würde. Sind die Blätter endlich sehr dünn, so kann man sie mit den Händen und mit Hülfe der Füße aufrollen; jedoch muß man sogenannte Griffe, Handgriffe von Filz ꝛc. dabei anwenden, indem man sich sonst verbrennen würde; und damit die Tafel keine Beulen bekomme, schlägt ein Arbeiter sie während des Aufrollens mit einem Weidenstabe.

Sobald man mit dem Gießen ganz fertig ist, muß man den Sand mit starken Dielen bedecken, um ihn besser zu erhalten. Diese Bedeckung bildet dann eine Art Tisch, auf dem man die Tafeln schneiden kann, oder die Arbeiter werfen auch allerhand Sachen darauf u. s. w.

Vom Bleigießen auf Stein.

Das Verfahren, Blei auf Stein zu gießen, ist die neueste Art von allen, die man bis jetzt versucht hat. Sie weicht von jener, auf Sand zu gießen, nur insofern ab, daß man den Sand durch ein Bette von Stein ersetzt, dessen Dicke ungefähr 8 Zoll beträgt. Uebrigens geht man dabei eben so zu Werke, wie vorher beschrieben worden, ausgenommen, daß man statt der Gräben den Einguß, oder die Stangengußform anwendet, um den Ueberschuß des Bleies aufzufangen.

schwimmen jene beim Flüssigwerden des Bleies oben auf und können weggenommen werden.

Wenn die Bleiplatte auf der Form nun hinreichend erkaltet sein wird, so nimmt man sie mit Hebeln herunter, indem man vorher die bewegliche Seite des Rahmens oder Kranzes abgenommen hat. Nachdem dann der Sand auf's Neue wieder benetzt und wie zuvor bearbeitet worden ist, schreitet man zum zweiten Gusse u. s. f.

Es ist zu bemerken, daß der beste und geschickteste Arbeiter zu dem Verfahren kaum genügt, während zu viel Eile und Kühnheit sogar schädlich sein würden. Viel Vorsicht, Klugheit und vorzüglich Uebung sind die Erfordernisse eines solchen; aber diese werden auch den guten Erfolg stets sichern.

Die Weise, das Blei auf Sand zu gießen, ist die älteste von allen; doch macht man heutiges Tages nur dann davon Gebrauch, wenn man Tafeln von einiger Dicke gießen will, wobei sie dennoch selten, vielleicht nie, von gleicher Dicke gerathen. Wenn es aber darauf ankommt, starke, d. h, dicke Tafeln zu gießen, welche weder lang noch breit sein sollen, so ist es auf jeden Fall die beste, weil, wenn die Tafel fertig ist, sie sich von der Form leichter abheben läßt, als wenn sie, z. B., auf Stein läge, indem man den Sand von unten aushöhlen und so bequemer darunter kommen kann.

Um das Ausheben zu bewirken, bedient man sich verschiedener Mittel; aber das einfachste von allen besteht darin, sich eine Art Schnürloch in der Tafel selbst an ihrem untern Ende auszusparen. Man kann dies leicht, indem man einen eisernen Bolzen in den Sand steckt, und zwar in der Richtung nach dem Graben. Nachher, wenn das Blei, worin nun der Bolzen sitzt, kalt ist, hebt man den letztern mit einem Brecheisen heraus und die Leere,

Vom Bleigießen auf Tücher.

Die dritte Art, das Blei in Tafeln, oder vielmehr in so dünne Blätter wie Papier zu gießen, ist die auf Tücher oder Leinwand*).

Dergleichen Blätter zu gießen ist schwer, daher sind sie etwas theuer und werden nur zu seltenen Gebrauche bestimmt. Man bedient sich ihrer nur zu leichten Bedeckungen bei Sachen, die keiner großen Dauer bedürfen. Die Orgelbauer und Tabacksfabricanten gebrauchen das Meiste davon.

Wenn man das Blei auf Leinwand gießen will, muß man sich eine Tafel von ungefähr 18 Zoll Breite und 10 Fuß Länge zubereiten. Man bedeckt sie mit wollenem Zeuge und überzieht dieses mit recht dichtem und egalem Zwillich. Alles muß straff angespannt werden, damit keine Falten bemerkbar sind. Man befestigt den Ueberzug daher an den Rändern mit kleinen Nägeln. Dann wird die Tafel mit einem Kranze oder Rahmen umgeben, damit das Blei nicht überlaufen könne.

Ohnedem muß die Leinwand mit Fett bestrichen werden, sei es mit Unschlitt, Lichttalg oder fettem Harz. Man erhält auf diese Weise ein weniger rauhes, sehr geschmeidiges und nicht brüchiges Blatt.

Die Gußtafel, welche auf die angegebene Weise überzogen worden, wird nun auf zwei Böcke gelegt, wovon der eine höher ist, als der andere, damit dieselbe eine Abhängigkeit von etwa 1 Fuß auf die Klafter bekomme. Dieses ist nöthig, um das gegos-

*) Die Chinesen gießen auf diese Art sehr dünne Blätter, die sie zum Ausfüttern ihrer Theekisten gebrauchen. Sie thun aber das Blei in einen Kasten, aus dem sie es durch eine lange, waagerechte Ritze auf die Form laufen lassen, indem sie mit dem Kasten über die Form hinfahren.

sene Blei mit dem Streichlineale schnell vorschieben zu können, wodurch man dann sehr dünne Blätter erzielt. Der Ueberschuß fällt ebenfalls in einen Einguß, der am Ende der Form steht.

Diese Arbeit muß mit Schnelligkeit vollzogen werden, sonst würde man Gefahr laufen, die Leinwand zu verbrennen.

Uebrigens ist noch zu bemerken, daß die Neigung der Tafel nicht allein die Dicke und Gleichheit des Bleiblattes bestimmt, sondern daß vielmehr der Grad der Hitze des geschmolzenen Bleies viel dazu beiträgt. Auch von der Geschicklichkeit des Arbeiters hängt sehr viel ab; und dennoch geräth die Sache nicht immer nach Wunsche.

Von den Mitteln, den Grad der Hitze zu erkennen, die das Blei haben muß, um gegossen werden zu können.

Es ist unerläßlich, daß das Blei den gehörigen, zum Gusse nöthigen Grad der Hitze habe; denn ohne das würden alle Bemühungen, regelmäßige Arbeit zu liefern, fruchtlos bleiben. Wenn man das Blei zu lange auf dem Feuer ließe, würde es sich calciniren, trocken und brüchig werden. Wenn es zu heiß wäre, indem man es auf die Tafel gießt, würde es den Sand locker machen, die Fäden der Leinwand auseinandertreiben oder verbrennen u. s. w. Wäre es im Gegentheile zu kalt, so würde es zu früh gerinnen, sich unter dem Streichholze aufhäufen und nicht bis an's Ende der Form fließen. Um den Augenblick abzupassen, wo der wahre Grad der Hitze Statt findet, muß man darauf achten, ob es sich an den Rand des Schmelzkessels setzt. Dies Zeichen zeigt den Augenblick an, wo es Zeit zum Gießen ist. Auch kann man ein Stück Papier nehmen und es in

Vom Bleigießen auf Tücher.

Die dritte Art, das Blei in Tafeln, oder vielmehr in so dünne Blätter wie Papier zu gießen, ist die auf Tücher oder Leinwand*).

Dergleichen Blätter zu gießen ist schwer, daher sind sie etwas theuer und werden nur zu seltenem Gebrauche bestimmt. Man bedient sich ihrer nur zu leichten Bedeckungen bei Sachen, die keiner großen Dauer bedürfen. Die Orgelbauer und Tabaksfabricanten gebrauchen das Meiste davon.

Wenn man das Blei auf Leinwand gießen will, muß man sich eine Tafel von ungefähr 18 Zoll Breite und 10 Fuß Länge zubereiten. Man bedeckt sie mit wollenem Zeuge und überzieht dieses mit recht dichtem und egalem Zwillich. Alles muß straff angespannt werden, damit keine Falten bemerkbar sind. Man befestigt den Ueberzug daher an den Rändern mit kleinen Nägeln. Dann wird die Tafel mit einem Kranze oder Rahmen umgeben, damit das Blei nicht überlaufen könne.

Ohnedem muß die Leinwand mit Fett bestrichen werden, sei es mit Unschlitt, Lichttalg oder fettem Harz. Man erhält auf diese Weise ein weniger rauhes, sehr geschmeidiges und nicht brüchiges Blatt.

Die Gußtafel, welche auf die angegebene Weise überzogen worden, wird nun auf zwei Böcke gelegt, wovon der eine höher ist, als der andere, damit dieselbe eine Abhängigkeit von etwa 1 Fuß auf die Klafter bekomme. Dieses ist nöthig, um das gegos-

---

*) Die Chinesen gießen auf diese Art sehr dünne Blätter, die sie zum Ausfüttern ihrer Theekisten gebrauchen. Sie thun aber das Blei in einen Kasten, aus dem sie es durch eine lange, waagerechte Ritze auf die Form laufen lassen, indem sie mit dem Kasten über die Form hinfahren.

Größe, z. B. $10\frac{1}{2}$ Zoll lang und 7 Zoll breit, wozu noch die kleinen quadratischen Bodenblättchen kommen. — Zinnplattirte Bleibleche erhält man, wenn man eine ganz blanke und reine Bleiplatte und eine eben so vorbereitete Zinnplatte aufeinander legt und zusammen auswalzt, wobei sie sich vermittelst des Druckes vereinigen; oder indem man auf eine dicke, rein geschabte, mit geschmolzenem Zinn und etwas Colophonium angeriebene Bleiplatte eine Schicht Zinn aufgießt und hernach das Ganze unter den Walzen beliebig ausstreckt. Um einen schwächeren Zinnüberzug zu erlangen, ist es genügend, eine noch ziemlich starke Tafel nur durch Anreiben von geschmolzenem Zinn mit Colophonium zu verzinnen, und dann ferner auszuwalzen. Auf diese Weise entsteht das verzinnte Tabaksblei, welches der Einwirkung der im Schnupftabak enthaltenen Beitzmittel nicht so unterliegt, wie das unverzinnte.

Von den Streck- oder Walzwerken.

Walz- oder Streckwerke sind Maschinen, welche dazu dienen, die dehnbaren Metalle zu strecken, in Tafeln, in Blätter zu plätten u. s. w. Das Walzwerk besteht hauptsächlich aus zwei Walzen, die parallel laufen und zwischen welchen die auszudehnende Metallplatte durchgezogen wird.

Die Walzwerke haben in Hinsicht der Fortgesetztheit und Gleichförmigkeit ihrer Leistungen, so wie in Hinsicht der Zeitersparniß und Geschwindigkeit einen großen Vorzug vor dem Hammer und andern ähnlichen Instrumenten.

Man kann sie durch Menschenhände, Pferde, Wasserräder oder Dampfmaschinen in Bewegung setzen.

Das Walzwerk, Fig. 1 und 2 Taf. XI, wird durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt, was aber

die geschmolzene Masse werfen. Hat sie den rechten Grad erreicht, so wird es sehr gelb werden, während es sich, wenn sie zu heiß wäre, flammend entzünden würde. Doch ist es leicht, schnell eine Abkühlung zu bewirken, indem man einige Pfund kaltes Blei in den Kessel wirft, bis die angegebenen Zeichen erscheinen.

Von dem Bleiblech.

Wegen der großen Weichheit des Bleies werden alle Bleibleche durch Walzen dargestellt (Walzblei). Man zerschneidet die gegossenen, ½ bis 1 Zoll dicken Platten in kleinere Stücke und walzt diese ohne weitere Vorbereitung aus. Anfangs läßt man die Platte einzeln durch die Walzen gehen, späterhin, wenn sie dünne geworden sind, legt man mehrere (bis zu zehn oder zwölf) aufeinander. Hier, wie beim Walzen des Messings und Tombacks, wird das Bestreichen mit Oel angewendet. Die fertigen Bleche werden mit der Scheere, oder zweckmäßiger mit einem Messer beschnitten. Ganz dünne Blätter, wie das gewalzte Tabaksblei, können zu hundert und mehr auf Ein Mal, in einer Presse, mit einem Werkzeuge, wie die Beschneidhobel der Buchbinder, beschnitten werden.

Man verfertigt gewalzte Bleiplatten von $\frac{1}{120}$ Zoll bis zu 4 Linien Dicke; am Gebräuchlichsten sind die Sorten von ½ Linie bis 1½ Linien. Ein Quadratfuß von 1 Linie Dicke wiegt etwa 4⅛ bis 4¼ Pfund köln. Ihre Größe ist verschieden und oft bedeutend. Das gewalzte Tabaksblei ist glätter und dünner, als das gegossene; das schwächste hat nur etwa $\frac{1}{500}$ Zoll Dicke und wiegt 3 Loth auf den Quadratfuß. Man zerschneidet es zum Gebrauch in Stücke von der zu den Tabakspaketen erforderlichen

Bleiplatte zwischen den Walzen liegt, hinreichend, diese Walzen zusammentreffen zu lassen, würde allein nicht genügen, die nöthige fortschreitende Annäherung zum schnellen Strecken der Platten zu bewirken.

Der Regulator (Fig. 1, 2) ist bestimmt, die Reife q, q, q, in welche die Zapfen des Cylinders b aufgenommen sind, mit Gewalt auf eine gleichmäßige und genaue Art zusammenzudrücken. Jeder dieser Reife hat zwei Oehre q, q (Fig. 2), wovon jedes mit einem Loche durchbohrt ist, durch welche die beiden eisernen Säulen b', b' gehen, die das Gehäuse des Walzwerks bilden. Der untere Reif (Fig. 2), welcher beweglich ist, hat ebenfalls Oehre, durch welche die Säulen auch hingehen. Diese Säulen sind am obern Ende schraubenförmig eingeschnitten. Die Schraubenmuttern o, o dieser Schrauben sind mit gezähnten Rädern s, s, s, s, (Fig. 1, 2) versehen, die genau übereinstimmen; sie greifen in zwei Triebräder t t, wovon ein jedes ein anderes Rad v über sich hat, welches mit Schrauben ohne Ende u u in Verbindung steht; die Achse z z dieser Schrauben ohne Ende trägt an ihrem Ende einen Schlüssel y.

Um den Regulator in Thätigkeit zu setzen, ist es hinreichend, den Schlüssel y herumzudrehen; dann machen die Schrauben ohne Ende u, u, daß sich gleichergestalt und eben so vielmal die Räder v, v umdrehen, und folglich auch die Triebräder t, t, welche mit ihnen an demselben Baume fest sind und die vier Räder s, s, s, s zu gleicher Zeit in Bewegung bringen. Diese Räder sind mit den Schraubenmuttern verbunden, welche über den Oehren q,' q' der Reife q, q, q erscheinen, dergestalt, daß sie die Reife niedergehen machen, wenn man in dem andern Sinne auf den Schlüssel y wirkt; in diesem Falle kann man, indem man den Hebel q (Fig. 2) in Thätig-

eben so gut durch jedes andere Mittel geschehen könnte. Man hat seit dem Jahre 1700 in England davon Gebrauch gemacht, wo es viele tausend Arbeiter beschäftigt. Auch in Deutschland giebt es dergleichen Maschinen. Hier folgt die Beschreibung deren nach Borgnis.

Fig. 2 zeigt das Walzwerk von vorn. Di[e] Cylinder a b, welche die Haupttheile sind, beste[hen] aus gegossenem und gehärtetem Eisen. Sie habe[n] 4 bis 5 Fuß Länge, und ihr Durchmesser darf ni[cht] unter 1 Fuß halten, damit sie dem großen Dr[uck] widerstehen können, den sie hervorbringen müs[sen], ohne sich zu biegen, und es ist durchaus nothwend[ig], daß sie gut befestigt seien, daß sie stets ihre paral[lele] Lage behaupten, und daß man bequem anzubringende [illegible] und schnell wirkende Mittel habe, sie einander nähern oder voneinander zu entfernen, auch zu [illegible] chen, daß sie sich im entgegengesetzten Sinne drehen.

Der Mechanismus, welcher dazu dient, die den Cylinder einander zu nähern, ohne daß sie ihre parallele Lage verlieren, heißt der Wal[illegible] richter (Regulator). Er wird durch Fig. 1 u[nd] [illegible] vorgestellt. Fig. 1 ist der horizontale, Fig. [illegible] verticale oder Seitenaufriß. Man sieht [illegible] daß die Zapfen des obern Cylinders b durch Bügel m m m m unterstützt werden. Dieselben [illegible] gel, die man im Profil n n, n n, Fig. 2 [illegible] endigen sich am obern Theile in Ketten, welch[e] um den Wellbaum o o winden, der mit einem [illegible] bei q versehen ist. Man begreift leicht, daß, [illegible] man nach der Hebel q wirkt, man den Cylin[der] mehr oder weniger heben kann, und daß [illegible] sein eigenes Gewicht [illegible] nach dem untern Cy[linder] a zurückzuweichen, genöthigt wird. Aber diese [illegible] im Zustande der Ruhe der Maschine, und wenn [illegible]

tte zwischen den Walzen liegt, hinreichend,
›alzen zusammentreffen zu lassen, würde allein
›nügen, die nöthige fortschreitende Annäherung
›nellen Strecken der Platten zu bewirken.
er Regulator (Fig. 1, 2) ist bestimmt, die
ı, q, q, in welche die Zapfen des Cylinders b
›mmen sind, mit Gewalt auf eine gleichmäßige
naue Art zusammenzudrücken. Jeder dieser
hat zwei Oehre q, q (Fig. 2), wovon jedes
em Loche durchbohrt ist, durch welche die bei-
ernen Säulen b', b' gehen, die das Gehäuse
alzwerks bilden. Der untere Reif (Fig. 2),
beweglich ist, hat ebenfalls Oehre, durch
die Säulen auch hingehen. Diese Säulen sind
ern Ende schraubenförmig eingeschnitten. Die
benmuttern o, o dieser Schrauben sind mit
en Rädern s, s, s, s, (Fig. 1, 2) versehen, die
übereinstimmen; sie greifen in zwei Triebrä-
, wovon ein jedes ein anderes Rad v über
t, welches mit Schrauben ohne Ende u u in
dung steht; die Achse z z dieser Schrauben
Ende trägt an ihrem Ende einen Schlüssel y.
m den Regulator in Thätigkeit zu setzen, ist
eichend, den Schlüssel y herumzudrehen; dann
die Schrauben ohne Ende u, u, daß sich
gestalt und eben so vielmal die Räder v, v
en, und folglich auch die Triebräder t, t, welche
nen an demselben Baume fest sind und die
äder s, s, s, s zu gleicher Zeit in Bewegung
. Diese Räder sind mit den Schraubenmut-
rbunden, welche über den Oehren q,' q' der
ı, q, q erscheinen, dergestalt, daß sie die Reife
ehen machen, wenn man in dem andern Sinne
n Schlüssel y wirkt; in diesem Falle kann
ıdem man den Hebel q (Fig. 2) in Thätig-

keit setzt, den Cylinder b in die Höhe heben, wie bereits gesagt ist.

Es bleibt nun noch übrig, zu erklären, auf welche Weise man nach Belieben bald in diesem, bald in dem entgegengesetzten Sinne die Walzen sich umdrehen machen kann. Diese Wirkung wird durch einen doppelten Rädergang und durch einen Riegel hervorgebracht. Der erste Gang besteht aus zwei einzelnen Theilen, dem Stachelrade c und der Laterne oder dem Spindelrade d; der andere hat zwei Laternen e f und ein dazwischenliegendes Rückwendungsrad g. Diese beiden Rädergänge sind von einander unabhängig, und die Laternen e f, welche eine gemeinschaftliche Achse haben, sind dergestalt auf dieser Achse angebracht, daß sie sich umdrehen können, ohne daß jene sich dreht und umgekehrt, daß der Baum sich drehen kann, ohne daß die eine oder beide Laternen an der Bewegung Theil nehmen. Um dies zu bewirken, muß die Achse viereckig und die Löcher der Laternen müssen rund sein.

Ein Riegel h, mit einem viereckigen Loche, umgiebt die Achse zwischen den beiden Laternen. Der Riegel ist aus zwei Ringen 1, 2 und mit hervorstehenden Zacken 3, 3 und 4, 4 besetzt; ein Hebel mit einem Knie k k dient dazu, den Riegel bald rechts, bald links zu schieben. Wenn er ihn rechts schiebt, so greifen die Zacken 3, 3 in entsprechende Vertiefungen der Laterne d und halten sie fest. Im Gegentheile wird die Laterne f angehalten, wenn der Riegel links geschoben wird.

Da die Bleitafeln durch das Pressen sehr lang werden, so ist es hinreichend, wenn man sie dieser Behandlung unterwerfen will, dieselben in Formen von nur 6 Fuß Länge zu gießen; oder man kann sie auch durchtheilen, ehe man sie unter die Wal-

n bringt, sofern sie jene Länge merklich über-
reiten*).

Wenn die Tafel nach dem Gusse hinreichend ab-
kühlt ist, zieht man sie vermittelst eines Krahns,
lcher der Achse der Form am untern Ende dersel-
n in einer Entfernung von 12 Fuß gegenübersteht,
n dieser Form herunter. An dem Krahne ist ein
u befestigt, woran sich ein Haken befindet, den
n in das Schnürloch, wovon oben gehandelt ward,
ngt. Man legt die Tafel jetzt auf die Erde, um
von dem Sande und den Anhängseln zu reinigen,
d hebt sie dann abermals mit Hülfe des Krahns,
sie unter das Streckwerk zu bringen.

Nachdem das eine Ende der bleiernen Tafel
schen die Streckwalzen gebracht worden ist, läßt
n, vermöge des Walzenrichters, den obern Cylin-
so weit heruntergehen, daß er fassen kann, wäh-
d der Riegel an der Laterne f sitzt. Dann bringt
n die Maschine in Bewegung, und die Bleiplatte
t zwischen den beiden Walzen hindurch. Sobald
s geschehen ist, schiebt man den Riegel, um ihn
der Laterne d zu befestigen, und, ohne die Lage
Cylinder zu ändern, läßt man die Bleirolle wie-
zurückgehen, woher sie gekommen war. Darauf
t man die Walzen etwas näher zusammentreten
d hängt den Riegel an die Laterne f, worauf die
fel einen neuen Druck erleidet. Zuweilen ist man
nöthigt, diese Operation zweihundertmal zu wieder-
len, um die Tafel so dünn zu erhalten, als man
wünscht. Dabei wird übrigens der Druck ver-
ttelst des Regulators nur dann vermehrt, wenn

*) Die Tafeln, welche man in einer Fabrik für gepreß-
Blei in Paris gießt, sind 8 Fuß lang, 4 Fuß 9 Zoll
it und 2 Zoll dick.

die Laterne f arbeitet, und die andere, d, dient nur dazu, die Tafel in entgegengesetzter Richtung wieder zurückzubringen.

Aber um ganz dünne Blätter zu verfertigen, z. B., solche, in die man den Tabak einschlägt, verfährt man erst, wie oben beschrieben, und wenn man dann das Blatt fast auf diejenige Dicke heruntergebracht hat, die es haben soll, legt man es auf eine andere dickere, bereits gepreßte Tafel. Auf diese Weise kann jenes Blatt noch dünner gemacht werden, indem nur dieses sich ausdehnt, nicht aber die darunter gelegte Tafel.

Vor und hinter den Walzen des Streckwerks stehen zwei Rahmen, die eben so breit wie dieses sind, deren Bestimmung ist, die zu pressenden Tafeln aufzunehmen. Ein Theil dieser Rahmen ist mit Dielen belegt und wird dazu dienen, das gestreckte Blei aufzurollen, welches vermittelst eines Wellbaumes geschieht, der an das Ende gelegt wird, mit dem es nahe vor den Walzen liegt. Der andere Theil des Rahmens ist offen, jedoch mit hölzernen Spindeln versehen, die 2 bis 3 Zoll voneinander entfernt sind. Diese runden Spindeln drehen sich um ihre Achse und befördern durch ihr Herumrollen den Gang der bleiernen Tafel, welche unter den Walzen hervorkommt und unter dieselben zurückkehrt.

Wenn die Bleitafel bloß auf einem Brete fortginge, so würde die Arbeit weit schwieriger sein, als auf die oben beschriebene Weise, weil die Reibung zu stark wäre und veranlassen möchte, daß die Tafel in sich selbst zusammengedrückt würde. Nicht minder ist es eben diese Reibung, welche die Spindeln des Rahmens herumdrehen macht; aber weit entfernt, den Gang zu hemmen, befördert sie ihn vielmehr. Man kann jedem Theile des Rahmens nach Umständen bis 30 Fuß Länge geben, und es hängt [illegible] von

Bedeutenheit der Fabrik und von der Ausdeh-
ig ab., die man den Tafeln bestimmt hat. Was
Höhe betrifft, so ist sie so ziemlich immer dieselbe,
h., etwa 3 Fuß.

Das eben beschriebene Streckwerk erfordert eine
eutende bewegende Kraft zu seinem Gange und
arf eines ansehnlichen Raumes zu seiner Aufstel-
ig; daher ist es auch nur für große Hütten an-
ndbar.

Dasjenige, welches durch Fig. 3, 4, 5 und 6
rgestellt wird, ist von geringerm Umfange und von
errn Droz erfunden; es ist eins der besten in
ser Art. Die Goldschmiede, die Bleiarbeiter ꝛc.,
nen es von großem Nutzen sein kann, befestigen
gewöhnlich auf einem Werktische vermittelst eini-
r Bolzen.

Es ist aus zwei kleinen, abgedrehten Walzen
b (Fig. 3) zusammengesetzt, zwischen denen die zu
eckende Tafel ebenfalls hindurchgehen muß. Jene
alzen sind auf zwei Ringe oder Kragen von Ku-
er gestützt, davon die untern fest, die obern aber
weglich sind, dergestalt, daß man die Cylinder
ehr oder weniger zusammenbringen kann, je nach-
m man die Tafeln dick haben will.

Um die obere Walze a (Fig. 3 und 4) zu he-
n oder niederzulassen, hat man zwei verticale Lei-
en x x in die Ringe r s geschraubt; diese gehen
urch das Kapital t, welches die obern Theile der
lfosten u u vereinigt, zwischen denen die Ringe lie-
en und oberhalb mit Schrauben an einem Quer-
olze v v und an den vier Ecken befestigt sind. Je-
es Querholz ist auch selbst einer auf- und abstei-
genden Bewegung fähig, je nachdem man Schrauben,
ie durchhin gehen, in dem einen oder andern Sinne
reht. Die Schraubenmuttern jener Schrauben über
dem Ringkragen, welche den Cylinder unterstützen,

sind an den Pfosten angebracht, die den Ring halten. Nahe bei ihren Köpfen (Fig. 3) haben jene Schrauben Triebräder m und n, die weit genug auseinander stehen, um einen Schlüssel, der ein drittes Rad o trägt, welches in die beiden andern greift, dazwischen anbringen zu können; so daß, wenn man den Schlüssel nach dieser oder jener Richtung herumdreht, man den obern Cylinder herauf- oder herunterbewegt, ohne seine parallele Lage gegen den untern zu verrücken.

Die Cylinder werden durch Kurbeln mit der Hand gedreht und zwar vermöge der Räder f f, g g. Der untere Cylinder schleppt den obern mit fort. Und um endlich die parallele Lage des obern Cylinders bei'm Auf- und Niederbringen desselben zu sichern, sind zwei Gewinde m und n an der Achse oder dem Zapfen, der ihn trägt, angebracht, welche zugleich erlauben, daß er hinauf- oder herunter bewegt werden kann, ohne aufzuhören, von den Rädern f f und g g getrieben zu werden, in Betracht, daß die Theile der Achse des Cylinders sich ineinander schieben.

Fig. 5 ist der Grundriß der Gewinde und Fig. 6 ist ein Durchschnitt, welcher die Stellung der Ringkragen, die die Zapfen der Walzen tragen, zeigt.

Was das Verfahren bei'm Strecken auf dieser Maschine betrifft, so ist es so ziemlich demjenigen gleich, welches bei der vorher beschriebenen ähnlichen beobachtet wird; nur ist leicht zu erachten, daß es in Rücksicht des geringern Umfanges weit leichter und einfacher sein müsse; ja, man kann auch nach Art des vorzunehmenden Geschäfts auf verschiedene Weise dabei zu Werke gehen.

Durchmesser dem Durchmesser des Canals der zu gießenden Röhre ebenfalls gleich sein.

Da das Blei sich bei'm Erkalten nach seinem Mittelpuncte zusammenzieht, so muß man den Guß darnach einrichten, daß die durch das Zusammenziehen entstandene Leere stets ausgefüllt werde. Dann läßt man das Blei hinreichend erkalten, ehe man die Form rührt, damit kein Bruch entstehe.

Diese Art von Röhren werden dann, wie schon gesagt, mit ihren Enden aneinander gelöthet.

Von nicht zu löthenden Röhren.

Solche Röhren werden in eine ähnliche Form gegossen, wie die vorhin beschriebene; aber sie muß höher über dem Fußboden der Werkstatt stehen, als wenn man gewöhnliche Röhren gießt, weil jene viel länger sind. Oder man legt die Form horizontal auf einen Werktisch von 2 Fuß Höhe von starkem Zimmerholze, doch so, daß sie auf zwei Querbalken ruht, folglich hohl liegt, verschließt sie an beiden Enden, setzt den Trichter senkrecht auf eine Seitenöffnung und gießt. Jenen Werktisch nennt man die Richttafel. An der Stelle desselben, wo gegossen wird, hat er einen Einschnitt, durch welchen das überlaufende Blei fällt, und damit dieses den Arbeitern nicht an die Beine spritze, ist er daselbst unten verschalt.

Ist der erste Guß beendigt, dann öffnet man die Form und zieht die Röhre vermittelst einer Winde heraus; doch nicht ganz, da der zweite Guß sich an das darin bleibende Ende durch Zusammenschmelzen ansetzen muß, so daß sie nur Ein Ganzes bilden. Die Raumschranke oder der Pfropf mit dem Rundkolben wird mit herausgehen. Jener ist bei'm zweiten Ende der zu gießenden Röhre unnöthig, weil er *durch die Röhre selbst* ersetzt wird, die nun sammt

keit setzt, den Cylinder b in die Höhe heben, wie bereits gesagt ist.

Es bleibt nun noch übrig, zu erklären, auf welche Weise man nach Belieben bald in diesem, bald in dem entgegengesetzten Sinne die Walzen sich umdrehen machen kann. Diese Wirkung wird durch einen doppelten Rädergang und durch einen Riegel hervorgebracht. Der erste Gang besteht aus zwei einzelnen Theilen, dem Stachelrade c und der Laterne oder dem Spindelrade d; der andere hat zwei Laternen e f und ein dazwischenliegendes Rückwendungsrad g. Diese beiden Rädergänge sind von einander unabhängig, und die Laternen e f, welche eine gemeinschaftliche Achse haben, sind dergestalt auf dieser Achse angebracht, daß sie sich umdrehen können, ohne daß jene sich dreht und umgekehrt, daß der Baum sich drehen kann, ohne daß die eine oder beide Laternen an der Bewegung Theil nehmen. Um dies zu bewirken, muß die Achse viereckig und die Löcher der Laternen müssen rund sein.

Ein Riegel h, mit einem viereckigen Loche, umgiebt die Achse zwischen den beiden Laternen. Der Riegel ist aus zwei Ringen 1, 2 und mit hervorstehenden Zacken 3, 3 und 4, 4 besetzt; ein Hebel mit einem Knie k k dient dazu, den Riegel bald rechts, bald links zu schieben. Wenn er ihn rechts schiebt, so greifen die Zacken 3, 3 in entsprechende Vertiefungen der Laterne d und halten sie fest. Im Gegentheile wird die Laterne f angehalten, wenn der Riegel links geschoben wird.

Da die Bleitafeln durch das Pressen sehr lang werden, so ist es hinreichend, wenn man sie dieser Behandlung unterwerfen will, dieselben in Formen von nur 6 Fuß Länge zu gießen; oder man kann sie auch durchtheilen, ehe man sie unter die Wal-

zen bringt, sofern sie jene Länge merklich überschreiten*).

Wenn die Tafel nach dem Gusse hinreichend abgekühlt ist, zieht man sie vermittelst eines Krahns, welcher der Achse der Form am untern Ende derselben in einer Entfernung von 12 Fuß gegenübersteht, von dieser Form herunter. An dem Krahne ist ein Tau befestigt, woran sich ein Haken befindet, den man in das Schnürloch, wovon oben gehandelt ward, hängt. Man legt die Tafel jetzt auf die Erde, um sie von dem Sande und den Anhängseln zu reinigen, und hebt sie dann abermals mit Hülfe des Krahns, um sie unter das Streckwerk zu bringen.

Nachdem das eine Ende der bleiernen Tafel zwischen die Streckwalzen gebracht worden ist, läßt man, vermöge des Walzenrichters, den obern Cylinder so weit heruntergehen, daß er fassen kann, während der Riegel an der Laterne f sitzt. Dann bringt man die Maschine in Bewegung, und die Bleiplatte geht zwischen den beiden Walzen hindurch. Sobald dies geschehen ist, schiebt man den Riegel, um ihn an der Laterne d zu befestigen, und, ohne die Lage der Cylinder zu ändern, läßt man die Bleirolle wieder zurückgehen, woher sie gekommen war. Darauf läßt man die Walzen etwas näher zusammentreten und hängt den Riegel an die Laterne f, worauf die Tafel einen neuen Druck erleidet. Zuweilen ist man genöthigt, diese Operation zweihundertmal zu wiederholen, um die Tafel so dünn zu erhalten, als man sie wünscht. Dabei wird übrigens der Druck vermittelst des Regulators nur dann vermehrt, wenn

---

*) Die Tafeln, welche man in einer Fabrik für gepreßtes Blei in Paris gießt, sind 8 Fuß lang, 4 Fuß 9 Zoll breit und 2 Zoll dick.

die Laterne f arbeitet, und die andere, d, dient nur dazu, die Tafel in entgegengesetzter Richtung wieder zurückzubringen.

Aber um ganz dünne Blätter zu verfertigen, z. B., solche, in die man den Tabak einschlägt, verfährt man erst, wie oben beschrieben, und wenn man dann das Blatt fast auf diejenige Dicke heruntergebracht hat, die es haben soll, legt man es auf eine andere dickere, bereits gepreßte Tafel. Auf diese Weise kann jenes Blatt noch dünner gemacht werden, indem nur dieses sich ausdehnt, nicht aber die darunter gelegte Tafel.

Vor und hinter den Walzen des Streckwerks stehen zwei Rahmen, die eben so breit wie dieses sind, deren Bestimmung ist, die zu pressenden Tafeln aufzunehmen. Ein Theil dieser Rahmen ist mit Dielen belegt und wird dazu dienen, das gestreckte Blei aufzurollen, welches vermittelst eines Wellbaumes geschieht, der an das Ende gelegt wird, mit dem es nahe vor den Walzen liegt. Der andere Theil des Rahmens ist offen, jedoch mit hölzernen Spindeln versehen, die 2 bis 3 Zoll voneinander entfernt sind. Diese runden Spindeln drehen sich um ihre Achse und befördern durch ihr Herumrollen den Gang der bleiernen Tafel, welche unter den Walzen hervorkommt und unter dieselben zurückkehrt.

Wenn die Bleitafel bloß auf einem Brete fortginge, so würde die Arbeit weit schwieriger sein, als auf die eben beschriebene Weise, weil die Reibung zu stark wäre und veranlassen möchte, daß die Tafel in sich selbst zusammengedrückt würde. Nicht minder ist es eben diese Reibung, welche die Spindeln des Rahmens herumdrehen macht; aber weit entfernt, den Gang zu hemmen, befördert sie ihn vielmehr. Man kann jedem Theile des Rahmens nach Umständen bis 30 Fuß Länge geben, und es hängt dieses von

hälter gedrückt wird. Das giebt dann zu fortwährenden Ausbesserungen der Wasserleitungen Veranlassung.

Wenn man einmal die Vorbereitung zum Gießen gemacht hat, so gießt man auch ohne Unterbrechung fort, bis man mit der benöthigten Anzahl Röhren zu Stande gekommen ist, deren man wohl 30 auf den Tag rechnen kann, je nachdem sie lang, weit ꝛc. sind. In manchen Gießereien wird daher auch der Tagelohn während des Gießens verdoppelt.

Von gestreckten Bleiröhren.

Gestreckte Röhren sind solche, die, nachdem sie in gewöhnlichen Formen von 3 bis 4 Fuß Länge gegossen worden, durch ein mechanisches Verfahren verlängert werden, so daß sie, im Vergleich gegen ihre frühere Länge, außerordentlich ausgedehnt erscheinen. Der Durchmesser des innern Canals der Röhren bleibt dabei immer der nämliche; nur die Dicke des Metalls verringert sich, nach Maßgabe, wie sich die Röhre verlängert. Man giebt dieser Art Röhren gewöhnlich 15 bis 20 Fuß in solcher Richtung.

Um diese Veränderung zu bewirken, legt man zuerst die Röhre mit ihrem Rundkolben unter zwei geriefte Cylinder, die anfänglich eine ähnliche Wirkung auf das Blei hervorbringen, als es bei dem vorhin beschriebenen Streckwerke hinsichtlich der Tafeln der Fall war. Da indessen der Erfolg nicht hinreichend ist, wenn man es mit Röhren zu thun hat, deren Wände nur von geringer Dicke sind, so unterwirft man sie nachher noch einer zweiten Operation, die sehr erfinderisch ausgedacht ist.

Zu dem Ende nimmt man einen starken und langen Balken, welchen man die Ziehbank oder Streckbank nennt. Auf dieser ist eine Vertiefung

gemacht und solche mit kleinen hölzernen Cylindern versehen, die sich bei der geringsten Reibung um ihre Achse drehen. Außerdem ist sie durch einen eisernen Brill in zwei Hälften getheilt, gegen welchen man die verschiedenen Zieheisen richtet, welche das Blei der Röhre auf sich selbst zurückdrängen müssen, damit seine Dicke vermindert werde.

Wenn man eine Röhre strecken will, so steckt man erst einen langen Rundkolben hinein, welcher mit einer Schraube versehen ist, deren Mutter sich auf sich selbst herumdreht. Man hängt diese Vorrichtung an ein starkes Tau, das sich auf einen Wellbaum wickelt, der am Ende der Ziehbank angebracht ist. Dann läßt man die Röhre vermittelst der bewegenden Kraft durch das Zieheisen gehen. Sie rollt dabei über die kleinen Cylinder, auf denen sie liegt, und durch den Widerstand, den sie findet, indem sie durch das Auge des Zieheisens gezwängt wird (dessen Durchmesser, jedoch nur an einem Ende, kleiner ist, als der Durchmesser der Röhre, da es die Gestalt eines abgeschnittenen Kegels hat), drängt sich das Blei auf sich selbst zurück. Die Zieheisen, welche nun auf das erstere folgen, nehmen dann immer mehr an Weite ab, und daraus folgt jedesmal bei'm Durchgange ein Abstreifen oder vielmehr ein Zurückstreifen einer Lage des Metalles, welche um ebenso viel die Länge der Röhre ausdehnt. Dieses Verfahren wird wohl vier=, fünf= bis sechsmal wiederholt, je nachdem man die Wände der Röhre dünner oder die Röhre länger haben will, zu welchem Ende man das Caliber des Zieheisens so lange verändert und vermindert, als es zur Erreichung des Zweckes nöthig sein wird*).

---

*) In einer Bleifabrik zu Paris zieht man auf diese Weise 3 bis 4 Fuß lange Röhren, deren Wände nur 8 Li=

Die gestreckten Röhren werden, in der Regel, den gelötheten und denjenigen ohne Löthung vorgezogen, weil sie besser in's Auge fallen und dabei auch sehr dauerhaft sind. Man hatte zwar verschiedentlich behauptet, daß das Strecken das Metall schwäche, aber zahlreiche Versuche haben das Gegentheil bewiesen. Sie werden sogar auf die Weise gewissermaßen dichter in sich zusammengepreßt.

Die Röhren mit oder ohne Löthung haben auch ebenfalls ihre Mängel. Die gelötheten werden leicht schadhaft, und die nicht gelötheten, die doch in manchen Fällen auch gelöthet werden müssen, sind an den Stellen, wo die Vereinigung bei'm Gusse Statt fand, nicht minder schwach und mangelhaft.

Von Röhren aus Platten.

Die genannten Röhren werden aus Tafelblei gemacht, das, in Streifen geschnitten, mit Hülfe des platten Schlägels auf ein Rundholz gerollt und dann an den Rändern umgefalzt und verlöthet wird. Das dazu nöthige Loth ist jedoch feiner und weniger beträchtlich, als jenes, wovon nachher die Rede sein soll.

Die auf diese Weise gebildeten Röhren werden jedoch nur von sehr großem Durchmesser gemacht, weil dergleichen sich nicht würden gießen lassen und man in der Regel bei gegossenen Röhren einen Durchmesser bis 6, 8 Zoll nicht überschreitet. Jene Röhren haben natürlich wenig Festigkeit und werden nur da angewandt, wo sie keinen besondern Druck zu erleiden haben.

---

nien Dicke haben, bis zu 50 Fuß aus. Bisher wurde der Mechanismus daselbst durch Pferde getrieben, jetzt legt man aber eine Dampfmaschine dazu an.

Vom Löthen.

Die Kunst des Bleiarbeiters besteht nicht bloß darin, das Blei auf die bisher beschriebene Weise zu verarbeiten, sondern sie begreift auch die Kunst, Loth zu machen, um Blei mit Blei oder Blei mit andern Metallen zu verbinden, sowie auch endlich diejenige, das Loth gehörig anzuwenden, welche Form der zu löthende Gegenstand auch immerhin haben möge.

Vom Loth im Allgemeinen.

Das geschmiedete Eisen ist beinahe das einzige Metall, welches durch sich selbst gelöthet werden kann. Um die andern Metalle zu löthen, wendet man, in der Regel, noch ein drittes Metall an, woraus dann eine Verbindung entsteht, welche die Eigenschaft hat, daß sie eher schmilzt, als die durch die Löthung zu vereinigenden Theile, an die sie sich außerdem fest anhängt und sie so zusammenhält.

Vom Loth in'sbesondere.

Das Metall, welches dem Blei am Nächsten kommt, ist bekanntlich das Zinn. Die Alten nannten es daher auch **weißes Blei**, um es von demjenigen zu unterscheiden, was sie **schwarzes Blei** nannten und wir jetzt schlechtweg **Blei** nennen. Aber jenes Metall allein wird geschmolzen fast eben so flüssig als Wasser, verläuft daher zu leicht und bleibt nicht gern auf der Stelle, wohin man es bringt, obgleich man mit einiger Geschicklichkeit und Ueberlegung wohl dazu gelangt. Es wird jedoch nach dem Erkalten auch zu hart, so daß die damit gelöthete Stelle leicht bricht, was sogar, trotz der Vorsicht, die man anwendet, zuweilen geschieht. Zum

ück ist es nicht schwer, solchen Mangel zu verbes-
n, indem man Blei hinzumischt.

Es besteht übrigens noch eine Kunst darin, die-
Loth nach dem Orte, wo es angewandt werden
l, gehörig einzurichten; denn da die Löthung so-
ohl an wagerechten, als an senkrechten und schrägen
ellen Statt finden muß, so ist das Loth, welches
r zu leichtflüssig sein würde, dort vielleicht sehr
t. Die gehörige Mischung ist daher ein nothwen-
ges Erforderniß, um diese Verschiedenheiten zu
ben.

Ehemals war das Loth zur Hälfte aus Blei
d zur Hälfte aus Zinn legirt; aber jetzt hat man
funden, daß das beste Verhältniß aus einem Dritt-
eil Zinn und zwei Drittheilen Blei besteht, in
anchen Fällen auch wohl aus einem Viertheil von
jem und drei Viertheilen von diesem. Hieraus
tsteht freilich ein schwerflüssiges und schwer anzu-
ingendes Loth, doch werden wir in der Folge sehen,
e es mit Vortheil anzuwenden ist.

on den verschiedenen Löthungen und der Art, sie anzubringen.

Es giebt verschiedene Fälle, in denen man die
thung anzuwenden hat. Ihre Anwendung auf
agerechte Flächen ist am Leichtesten, auf senkrechte
n Schwersten und auf schräge desto schwerer, jemehr
sich der senkrechten nähert. Im letztern Falle
ählt man das am Schwersten zu schmelzende und
n Wenigsten flüssige Loth, das am Ersten auf der
telle bleibt, wo man es anbringt.

Die Löthungen theilen sich außerdem noch in
ei Arten. Die eine nennt man Seitenlöthun-
n und dient dazu, Bleitafeln an ihren Seiten,
h., Abschnitten, zusammenzulöthen, sei es, um
s Innere von Behältern auszufüttern, Terrassen,

Plattformen u. s. w. zu bedecken, oder sei es, um Röhren zu verfertigen, die man dann gelöthete Röhren nennt, deren Erklärung hernach folgt. Die andere Art nennt man Knotenlöthungen, welche nicht nur angewendet werden, um die Enden verschiedener Röhren aneinander zu löthen und so Wasserleitungen zu bilden, sondern auch um Pumpenröhren, Thüren, Klappen, Kappen und Bänder von Kupfer an Röhren, Kreuzröhren und ähnlichen Sachen zu verlöthen.

Von den Seitenlöthungen.

Wenn man zwei Tafeln an ihren Abschnitten zusammenzulöthen hat, so fängt man damit an, das Blei mit einem Kratzeisen aufzufrischen, so daß es recht rein und blank werde. Der abzukratzende Theil muß dem Theile, welcher die Löthung tragen soll, gleich sein, und wenn das Blei nur eine Linie dick ist, so ist eine Löthung von ungefähr 2 Zoll breit genug; hat es 2 Linien Dicke, so muß die Löthung etwa 3 Zoll breit werden und so nach Verhältniß.

Dasselbe gilt von den gelötheten Röhren, welche ja nichts Anderes sind, als Bleitafeln, die nach der Breite aufgerollt und dann auf der Seite zusammengelöthet werden.

Das Abschaben oder Abkratzen der Stellen, wo bei'm Löthen das Loth haften soll, ist übrigens unerläßlich und muß mit Sorgfalt vorgenommen werden, denn Blei und Loth würden sich nicht zusammen vereinigen, wenn ersteres schmutzig wäre, und man schmutzt daher diejenigen Theile an, die das Loth nicht annehmen sollen. Dieses geschieht mit nassem Lehm und zwar vor dem Abkratzen, damit die zu löthenden Stellen bei'm Einschmutzen keine Flecken bekommen. So ist es auch mit allen andern Löthungen, die in den Künsten angewandt werden.

Wenn übrigens das aufgefrischte Blei von be-
htlicher Dicke ist, so wird es nöthig, es vor dem
hen zu erhitzen, während dünnes dagegen schon
reichend von dem heißen Lothe erhitzt wird, um
es gehörig annehmen zu können.

Um ein zu löthendes Stück Metall zu erhitzen,
t man einen Strohwisch an oder bringt glühende
hlen auf und um die Stelle, und wenn es eine
hre ist, auch in dieselbe, wozu man eine Kohlen-
nne anwendet. Nachdem dieß geschehen ist, be-
ut man die Stelle mit Geigenharz, wirft dann
en oder einige Löffel voll flüssiges Loth darauf,
durch sie noch mehr erhitzt wird und streicht mit
glühenden Lötheisen leise darüber hin, arbeitet
Loth durch und knetet es, indem man es mit
Harze vermischt. Dieses Harz zieht die Unrei-
keiten an sich und befördert das Anhängen des
jes an das Metall, verhindert aber auch zugleich,
sich das Lötheisen nicht verzinne und leicht über
Löthung hingleite. Man darf übrigens das Loth
t sparen, und um einen Fuß Röhre zu löthen,
arf man wohl 10 Pfd. Loth, welche Quantität
r bei Weitem nicht ganz haften bleibt. Ist also
Löthung gehörig miteinander verbunden und in
s gebracht, so wird das überflüssige Loth mit
Lötheisen oder mit einem Zopf Werg hinwegge-
hen.

Noch ist zu bemerken, daß, wenn zufällig Was-
oder Staub auf die abgeschabte, zu löthende
elle gefallen wäre, oder man diese nur 3 bis 4
anden nach dem Abschaben ungelöthet ließe, das
h schon nicht mehr haften würde, so daß man
hwendiger Weise erst wieder auffrischen müßte,
die Stelle löthen zu können.

Von der Knotenlöthung oder den Löthverknüpfungen.

Wenn man Löthverknüpfungen machen will, die man Löthknoten nennt, z. B., um zwei Röhren, Ende an Ende, zu verbinden, so muß man diese Enden dünner schaben, und dann kratzt man so weit ab, als die Löthverknüpfung reichen soll, die ohnehin dem Caliber der Röhre angemessen sein muß.

Hierauf bringt man die Enden zusammen und schiebt das eine derselben ein Wenig in das andere, schüttet Loth darauf und knetet dann die Löthung, mit Hülfe des Lötheisens und Geigenharzes, durch, worauf das überflüssige Loth weggestrichen wird.

Ebenso, wie in andern Fällen, muß man darauf bedacht sein, das Löthen sogleich nach dem Abschaben oder Auffrischen vorzunehmen, und wenn der Durchmesser im Lichten der Röhre nicht über 4 Zoll beträgt, so ist das Loth allein zur Erhitzung genügend; im Gegentheile muß man zu einem Hülfsfeuer seine Zuflucht nehmen.

Die Lothverknüpfungen des Bleies mit dem Kupfer, oder des Kupfers mit dem Kupfer, weichen bloß darin ab, daß das Kupfer schwerer zu überzinnen ist, welches geschehen muß, weil sonst die Löthung an dem Kupfer nicht würde haften können; doch gelangt man ohne zu große Mühe dazu. Man schabt zu dem Ende mit einer Feile den obern Theil, der gelöthet werden soll, ab und verzinnt ihn dann, indem man ihn mit dem Lötheisen oder einem Zopf Flachs überstreicht. Dann vereinigt man die beiden Enden und bildet den Löthknoten.

Alle Löthungen, die die Bleiarbeiter vorzunehmen haben, sind den hier beschriebenen ähnlich; es sind immer Seiten- oder Knotenlöthungen, die mit dem Lötheisen, dem Lothträger, dem ge-

schmolzenen Loth und dem Harz ausgeführt werden. Die Löthungen auf schiefen Flächen sind dabei nicht nur immer die schwierigsten, sondern es geht auch viel Loth dabei verloren.

Von der Art, das Loth von altem Blei zu trennen.

Die Art und Weise, Löthungen von altem Blei zu trennen, ist sehr einfach. Sie besteht bloß darin, daß man jenes mit Strohwischen oder Kohlen umgiebt und diese anzündet. Das Feuer erhitzt die Löthung dergestalt, daß sie entweder abspringt oder abschmilzt, wobei man durch die Erschütterung mittelst Stoßens oder Klopfens nachhilft. Dann sammelt man sie auf und legt sie allein; denn obgleich sie schon einmal gedient hat und nicht so gut ist, als neues Loth, so hat sie doch immer noch einigen Werth. Da hingegen, wenn man diese Löthung nicht absonderte und ohne Unterschied mit dem Blei verschmelzte, sie diesem seine Reinheit rauben und es hart und brüchig machen würde. Um Nutzen daraus zu ziehen, muß man vor allen Dingen dieses alte Loth in seine Bestandtheile scheiden.

Verfertigung von Röhren aus Blei, Zinn oder sonst einer weichen Legirung durch Pressen.

Das Pressen bleierner Röhren, statt der früher beschriebenen Erzeugungsart durch Ziehen, ist eine wesentliche Verbesserung in ihrer Verfertigung. Das Blei, welches durch eine kräftige hydraulische Presse durch den Formring zu einer Röhre gepreßt wird, legt man entweder kalt ein, oder es wird in den Preßcylinder eingegossen und noch im weichen Zustande zur Röhre geförmt.

Ueber die zur Pressung nothwendige Kraft sind noch nicht genügende Versuche angestellt worden. Nach den von Karmarsch angestellten Proben mit einem Modell, welches bei 60 Pumpenzügen in der Minute 4½ englische Zoll Röhren von 0,37 englische Zoll innerem, und 0,5 Zoll äußerem Durchmesser verfertigte, betrug die Verdichtung des Bleies nach der Pressung $1,_{714}$; die Streckung war 14⅓ Mal die Länge des eingelegten Bleicylinders. Der Druck auf 1 Quadratzoll englisch des Querschnittes der Röhre betrug 36,247 Pfd. cöln. Gewicht. Die von dem Arbeiter hervorgebrachte mechanische Wirkung ergab sich 19 Pfd. 1′ hoch in einer Secunde, und da man gewöhnlich für anhaltende Arbeit 60 bis 70 Pfd. 1′ hoch in der Secunde annimmt, so sieht man wohl leicht, daß ein Arbeiter an einer Röhrenpresse weit mehr wird leisten können, als dieses bei dem Modelle der Fall war. Uebrigens muß bemerkt werden, daß die eben hier angeführten Zahlen nur als eine der Wahrheit annähernde Bestimmung, und nur in dem Falle gelten, wenn die angegebenen Dimensionen vorhanden sind, und daß besondere Versuche lehren müßten, nach welchen Gesetzen die Anwendung hiervon auf größern Maschinen gemacht werden kann, wo die Differenz der Dicke des eingelegten Bleicylinders und der Röhrenstärke noch viel bedeutender, als an dem Modelle wird.

Das Verfahren dabei ist nach Maison de Vaux folgendes: Nachdem die Mischung oder das Blei, aus welchem die Röhren bestehen sollen, in eine cylindrische Form, Fig. 7, Taf. XI gegossen wurde, wobei man in der Mitte ein Loch a von der Größe läßt, die die Röhre im Lichten erhalten soll, so bringt man in einem gußeisernen oder sonstigen starken Cylinder, die Glocke benannt, Fig. 7a, wel-

cher an seinem untern Ende durch einen rechtwinklichten Ansatz eine verengte Oeffnung b hat.

In diese Oeffnung wird der stählerne Model Fig. 10 eingesetzt, welcher sich mit seinen Ansätzen an die der Glocke A, zu denen sie passen muß, anlegt und von innen conisch so durchlocht ist, daß die untere Oeffnung gleich ist der äußeren Weite der zu pressenden Röhren.

In das Loch des Bleicylinders wird ein polirter stählerner Cylinder (der Kern), Fig. 8, eingeschoben, welcher an seinem oberen Ende einen Rand c erhält, um ihn über dem zu verbrauchenden Blei zu erhalten.

Der Durchmesser dieses Dornes soll genau gleich sein dem innern Durchmesser der zu pressenden Röhre; er dient, die lichte Oeffnung der Röhre während der Pressung zu erhalten.

Ist das Formstück eingelegt, die Bleimasse in die Glocke gebracht, der Dorn eingeschoben, so ist die Vorbereitung geschehen, und man kann nun den Preßkolben d, Fig. 9, der genau in die Glocke schließen muß, einlegen, und so vorgerichtet, wie Fig. 10 zeigt, der Einwirkung der hydraulischen oder sonst einer anderen Art Presse überlassen.

Der Kolben, der nun nach und nach in die Glocke eindringt, preßt das Blei und zwingt es durch die Oeffnung des Formstückes g zu gehen, während der Dorn, der zu gleicher Zeit mit dem Kolben herabsinkt, in die Mitte der Formöffnung eindringt und nur soviel freien Raum läßt, als die Dicke der zu pressenden Röhre betragen soll, und so das Blei als Röhre heraustritt, von wo es gewöhnlich auf eine Trommel aufgewunden wird.

Da der Druck des Kolbens auf die obere Fläche des Bleies gleichförmig einwirkt, so geschieht es, daß der eingelegte Dorn sich auch immer in der Mitte

der Formöffnung erhält, und wenn selbst bei'm Beginne der Operation der Dorn im Mittelpuncte nicht stände, so wird das Blei, welches auf einer Seite nur durch eine schmälere Oeffnung dringen soll, stärker zusammengepreßt, als auf der andern Seite, wo es leichter durchgehen kann, und wird dadurch den Dorn auf die entgegengesetzte Seite so lange verschieben, bis er, von allen Seiten gleich stark gedrückt, sich somit genau im Mittelpuncte der Formöffnung befindet.

Man wird leicht einsehen, daß es gleichgültig ist, durch was für eine Kraft die Pressung geschieht, und daß die Wahl derselben von Umständen abhängt, daß diese ferner im Verhältniß zunehmen, als die Formöffnung gegen die Fläche des zu pressenden Bleies abnimmt, daß als Folge dessen auch die dünnern Röhren in demselben Verhältnisse dichter werden, als die weiteren, und umgekehrt.

Und da der Dorn gleich stark ist und, wie oben bemerkt wurde, sich immer in der Mitte der Formöffnung hält, so werden auch die Röhren von gleichförmiger Dicke sein müssen.

Der vorbeschriebenen Art, Röhren aus Blei, Zinn oder sonst einer weichen Legirung durch Drücken zu erzeugen, könnte man den Vorwurf machen, daß, wenn auch der Dorn durch den gleichförmigen Druck gewöhnlich in der Mitte gehalten wird, es doch bei der Anwendung eines langen Dorns ohne sonstige Führung geschehen könnte, daß bei einer ungleichförmigen Dichte der Legirung, ungleicher Pressung, oder wegen der Ungleichförmigkeit der Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalls in Folge wechselnder Temperatur und sonstiger Ursachen, der Dorn sich werfen und aus der ihm angewiesenen Linie, dem Centrum der Formmündung, weichen könnte.

John und Charles Hanson in Huddersfield haben eine Maschine gebaut, an welcher nicht nur diesem Uebelstande abgeholfen, sondern auch noch wesentliche Verbesserungen an dem Preßkolben, sowie an der Formmündung vorgenommen wurden.

Die Bestandtheile dieses Apparates sind folgende: Der Cylinder oder Recipient A, Fig. 11 und 15, mit einer Seitenöffnung s, Fig. 15, zum Einfüllen des Bleies oder einer sonstigen Legirung; die mit dem Cylinder fest verbundene Bodenplatte B, welche durch eine starke hohle Säule an eine, oben auf dem gewöhnlichen hydraulischen Preßkolben befindliche Tafel oder Platte befestigt ist.

Der Preßkolben C, welcher an die Kolbenstange D befestigt ist, die mit dem oberen Theile des sehr starken Maschinengestelles verbunden ist.

In Fig. 12 bis 14 ist C besonders herausgezeichnet worden, a ist dabei die Kolbenstange. Der Preßkolben selbst besteht aus drei Theilen: b die obere Kolbenplatte, d die untere Platte des Kolbens, welche mittelst des Pflockes e an die Stange befestigt ist. Zwischen den kegelförmig abgedrehten Platten b und d befindet sich der in m in der oberen Ansicht, und in n im Durchschnitt sichtbare Ring i. Dieser ist gegen das Centrum ebenfalls kegelförmig gearbeitet und in der Richtung der Linie g h bei n so aufgesägt, so daß er nothwendigerweise unter starker Pressung sich ausdehnen und einen engen Kolbenschluß bewirken muß. Die Verbindung des Kolbens mit seiner Stange a wird durch einen Bolzen, welcher durch die Kolbenstange und den Pflock c gesteckt ist, oder auf eine sonstige passende Weise bewerkstelligt.

Die Formöffnung h, welche, wie die Abbildungen Fig. 11 u. 15 zeigen, in einen vertieften Raum im Boden des Cylinders eingelassen ist, läßt sich

mittelst der Stellschrauben l verrücken, um den Formring rücksichtlich des Kerns zu reguliren. — o ist eine auf's Genaueste in die genannte Vertiefung des Cylinderbodens eingelassene dünne Stahlplatte, welche verhüten soll, daß das Blei oder sonstige Metallgemisch zwischen die Ränder des Formringes in das Innere der Vertiefung und zu den Richtschrauben oder Schraubengängen gelange und eine Stockung verursache. Ein Querstück, Steg oder Hälter p, Fig. 11 u. 12, ist gleichfalls genau in eine andere, in die untere Cylinderplatte eingearbeitete, etwas weitere Senkung eingesetzt, welche über derjenigen Vertiefung liegt, in welcher sich das Mündungsstück h befindet. Dieser Weg p dient entweder zur Führung des langen Dorns q, Fig. 11 und 15, wenn einer angewendet werden sollte, oder zur Aufnahme eines kurzen Dornes r, Fig. 17, der sich mit seinem Kopfe auf p aufsetzt und mit seinem Stift in die Formöffnung hineinreicht.

Fig. 17 ist ein horizontaler Durchschnitt durch die Stahlplatte, in welchem man diese Platte o, das Formstück und den Dorn r sieht.

Fig. 19 ist ein horizontaler Durchschnitt durch den Cylinder, bei welchem man den Steg p sieht.

Fig. 18 ist ein horizontaler Durchschnitt durch das Formstück h und den Dorn r.

Der Act der Röhrenfabrication ist nun folgender: Nachdem ein Hornstück und ein Kern von erforderlichem Durchmesser an die Bodenplatte des Cylinders befestigt, genau gerichtet und der Cylinder mit seinen übrigen Theilen niedergelassen worden ist, so läßt man aus einem Behälter, welcher das geschmolzene Metall enthält, eine Füllung Bleies oder andern weichen Metalles durch die an der Cylinderwand unmittelbar unter dem Kolben angebrachte Füllöffnung s eintreten. Sobald das Metall sich ge-

setzt hat und zu erhärten beginnt, wird, bevor es erkaltet, die Kraft der hydraulischen Presse in Thätigkeit gesetzt. Indem nun der hydraulische Preßkolben, die hohle Säule, die Preßplatte und der Cylinder oder Behälter sammt seinem Boden, worin Formmündung und Kern sich befinden, in die Höhe gehen, wird zuerst die Füllöffnung durch den stehenden Kolben verschlossen. Das Metall ist darauf genöthigt, nach der Richtung der Pfeile Fig. 15 zwischen den Armen des Kreuzsteges oder Hälters r hindurch in die Vertiefung der Bodenplatte B und von da durch den ringförmigen Raum zwischen der Form h und dem Kern q zu treten, und den Cylinder in Gestalt einer Röhre oder eines röhrenförmigen Stückes zu verlassen, dessen Weite von dem Durchmesser der Form oder des Kerns abhängt. Die Röhre wickelt sich, sowie sie aus der Maschine tritt, auf eine Trommel oder einen Haspel.

Man könnte denken, daß das bei seinem Herabsteigen durch die vier Arme des Netzes zertheilte Metall sich in dem Momente seines Eintritts in den ringförmigen Raum nicht leicht wieder vereinigen würde. Practische Versuche haben jedoch das Gegentheil gelehrt, indem das Metall diesen Apparat als vollkommen solide und compacte Röhre verläßt.

Dieser Apparat läßt sich auch noch dahin abändern, daß vier Röhren auf einmal von verschiedenen Durchmessern und Dicken während einer Füllung aus einem Cylinder erhalten werden.

Fig. 21 zeigt einen verticalen Durchschnitt durch die Formmündung der Cylinder und die Bodenplatte. A stellt den Cylinder, B den Boden desselben, und h die Formstücke dar, deren Oeffnungen bei gegenwärtiger Einrichtung horizontal liegen; so daß die geformten Röhren in der Richtung der Pfeile horizontal und radical heraustreten. Siehe Fig. 21 und

22 den horizontalen Durchschnitt nach a b. m sind Keile, um die senkrechte Richtung der Formöffnungen gegen den Kern zu richten, so wie die Stellschrauben n dazu dienen, die horizontale Lage derselben zu adjustiren. Die vier Kerne r, welche hier horizontal liegen, bestehen zusammen aus zwei Stücken, von denen eines in Fig. 20 herausgezeichnet ist, sind innen befestigt und bilden einen Theil der in einander gefügten Metallstücke p, welche, wie die Abbildungen darthun, in den Boden des Cylinders so eingelassen sind, daß dabei die Stabilität ihrer Lage gesichert ist.

Fig. 23 ist ein theilweiser Durchschnitt nach v, w, bei welchem man die auf die Formstücke aufgelegte dünne Stahlplatte h mit ihren vier Oeffnungen sieht, und welche den Zutritt des Metalls zu den Richtschrauben verhindern soll. Die Oeffnungen correspondiren mit den in dem Cylinderboden angebrachten Vertiefungen z, welche dem Metall den Zutritt zu den verschiedenen Formöffnungen gestatten.

Dergleichen Platten sind zu demselben Zwecke vorn an den Formöffnungen angebracht, um nämlich zu verhindern, daß das Metall zu den Keilen gelange.

Fig. 22 ist ein horizontaler Durchschnitt nach a b, durch die Form h und den Kern r.

Fig. 25 ist ein Grundriß des Cylinderbodens, wobei Form und Kern entfernt sind, um seinen Bau zu zeigen.

Fig. 24 zeigt einen horizontalen Durchschnitt nach der Linie e f mit entfernter Platte h.

Uebrigens ist es einleuchtend, daß es gleichgültig ist, ob, wie bei der hier angegebenen Construction, der Cylinder mit dem hydraulischen Druckkolben, die Formmündung und die andern Theile sich aufwärts

vegen lassen, während der Kolben stille steht, oder der Cylinder fest steht, die Kraft der hydrauli:n Presse aber auf den oberen Theil der Kolbenige wirkt und sie in den Cylinder hinabtreibt.

Zweites Capitel.

erfertigung und Abzeichnung der rschiedenen Gegenstände, wozu das Blei gebraucht werden kann.

Von den Küschen.

Die Verfertigung der Küschen, denen man bald Gestalt eines umgekehrten Kegels, d. h., die :s Trichters, bald die eines Tragkorbes (Kiepe), sie besser gegen die Mauer setzen zu können, oder h die eines dreieckigen, viereckigen Prisma's giebt, gar keine Schwierigkeit.

Um ein Küschen in Form eines Trichters abeichnen, bestimmt man zuvor den Durchmesser, man der größten Oeffnung oder Basis des umehrten Kegels geben will. Diesen Durchmesser hnet man auf die Bleitafel, die bestimmt ist, das schen zu bilden, s. z. B. Fig. 26, a b. Dann llt man diese Linie in zwei gleiche Hälften a c) c b, und beschreibt von dem Puncte c den

Halbcirkel a d b, welcher dann den Bogen abgiebt, nach dem man die Bleitafel zuschneidet, um den obern Rand der Oeffnung des Trichters zu bekommen. Darauf beschreibt man abermals von c aus einen andern Bogen e f g, der dem Halbmesser der untern Oeffnung gleich ist und schneidet den Halbcirkel c e f g aus, wo dann der Bogen e f g der untere Rand ist, woran sich die Herableitungsröhre nachher anschließt. Ist der Zuschnitt gemacht, so nimmt man das Blatt von dem Tische, biegt die beiden Ränder a c und g b zusammen und verlöthet sie.

Das Verhältniß zwischen den beiden Durchmessern a b und e g steht nicht fest, indem es von der größern oder kleinern Oeffnung abhängt, die man dem Küschen geben will. Indessen ist das hier angegebene das größte, was man vernünftiger Weise anbringen kann, und zwar 1 Theil auf den Durchmesser der untern Oeffnung und 3 Theile auf den der obern gerechnet, wobei angenommen ist, daß 1 Theil gleich sei der Entfernung f d der Oberfläche des Kegels.

Endlich, wenn man die Oeffnung nicht so groß haben will, ist es hinreichend, statt der Linien c a, c b die Linien c a′, c b′ zu ziehen und darnach das Blatt zuzuschneiden. Man wird dadurch die Ausdehnung des Umfangs und folglich die obere Oeffnung des Kegels vermindern.

Die Küschen in Form von Tragkörben sind aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der eine davon macht die Hinterlehne und kommt gegen die Wand zu stehen; der andere bildet den Vordertheil in Form eines halben abgestumpften Kegels, der an die Hinterlehne gelöthet ist. Man giebt der Hinterlehne in ihrer größten Breite gewöhnlich 1½ Fuß.

Was die Küschen betrifft, welche andere Formen, als die oben erwähnten, haben, insbesondere

iejenigen, welche in den Ecken und Winkeln zweier lügel eines Gebäudes angebracht werden, so schnei- :t man sie, im Falle sie einen runden Theil bekom- :en, nach derselben Vorschrift, nach der jene ganze 'egelform zugeschnitten werden mußte. Sie müssen)er bei solcher Bestimmung zwei platte Hinterleh- :n statt einer bekommen. Oft macht man diese üschen auch dreieckig. Sind die Küschen dazu be- immt, neben den Fensteröffnungen angebracht zu erden, so macht man sie viereckig. Diese sind so icht zuzuschneiden, daß es dazu keiner besondern nweisung bedarf. Doch ist dabei zu bemerken, daß : ohne die Seitenwände noch ein niederwärts ge-)genes und mit einem runden Loche versehenes Bo- :nstück haben müssen, in welches die Herableitungs- ihre eingesetzt wird.

Um die Küschen zu verstärken, giebt man ihnen nen Wulst, indem man den obern Rand derselben it einem Instrumente, das man den Weidenstab :nnt, der nichts Anderes als ein Klöpfel von leich- m Holze ist, umschlägt. Sind sie außerdem be- immt, um als Trichter für die Herableitungsröhren on Wohnhäusern zu dienen*) (da man sie auch an :n Dächern anbringt), so muß man nicht versäu- .en, ihnen einen Seiher, Rost genannt, zu geben.)ieses ist eine Bleitafel mit Löchern, welche im)runde des Küschens eingelöthet wird, damit nur is Wasser hindurchfließe und der Unrath nicht die löhren verstopfe.

---

*) In großen Städten hat man dergleichen Trichter mit erableitungsröhren an den Häusern, vorzüglich um den liethsleuten das Heruntertragen des Spülichts ꝛc. zu er- 'aren. Sie sind also eine große Erleichterung für die Kü- endamen.

Von Dachrinnen, Dachtraufen, Winkelrin-nen, Forstdecken ꝛc.

Alle diese Stücke, deren Bestimmung es ist, da
Wasser von den Wänden der Gebäude abzuleiten
oder das Durchlaufen desselben in das Innere de
letztern zu verhindern, sind sehr leicht auszuführen
denn ein jeder Theil hiervon ist gegeben, weil di
Dachrinnen, die Forstdecken ꝛc. erst von den daz
dienlichen Materialien gemacht werden und man als
dann nur ihre Umrisse ausmessen, solche auf di
Bleitafeln übertragen und diese darnach zuschneide
kann, um sie dann auf die bestimmten Stellen anzu
wenden, wozu man ihnen die geeignete Form mi
dem Schlägel und ähnlichen Werkzeugen giebt, worau
sie schließlich, nach früher auseinandergesetzter Weis
verlöthet werden.

Vom Decken mit Blei.

Man deckt mit Blei auf zweierlei Weise, ent
weder in Form von Schiefern oder in der von grö
ßern Tafeln.

Die Bedeckung mit Bleischiefern besteht darin
daß man aus den gegossenen Blättern Stücke wi
gewöhnliche Schiefern schneidet und diese ebenfall
mit Nägeln auf dünne Bretchen oder Schindeln, wo
mit das Dachwerk vorher versehen wird, befestigt
Man macht jedoch selten davon Gebrauch, es sei den
bei spitzigen Kappen oder ähnlichen Bedeckungen.

Was die Bedeckung mit größern Bleitafeln vo
3 bis 4 Fuß Länge und Breite betrifft, so wende
man sie hauptsächlich bei den Domen, den Sattel
dächern mit geraden oder gebogenen Oberflächen, de
Schirmdächern, den Terrassen u. s. w. an.

Um die Tafeln zuschneiden zu können, nimmt
in erst die verschiedenen zu bedeckenden Theile auf,
) nach diesen Rissen zeichnet man die benöthigten
ücke auf die Bleitafeln, mit Rücksicht auf dasje=
e, was übereinandergelegt werden muß. Diese
eschnittenen Stücke befestigt man dann auf den
Aufnahme derselben fertig stehenden Theilen der
bäude, und um sie recht eben und gleich zu ma=
ı, schlägt man sie nach Umständen mit dem platten
r runden Schlägel.

Die verschiedenen Bleitafeln, welche eine Blei=
eckung bilden, können auf den Schindeln auf meh=
ei Weise befestigt werden. Man kann zu dem
de von Nägeln Gebrauch machen, deren Köpfe
innt worden, auf die man dann eine Verlöthung
ringt, um zu verhindern, daß die Feuchtigkeit
chdringe; oder man nimmt auch nur gewöhnliche
gel, die man dann auf den Köpfen verlöthet.
as die Verbindung der Tafeln betrifft, so legt
n sie dergestalt, daß sie sich gegenseitig ein Wenig
rdecken, und dann verlöthet man sie ebenfalls mit=
ander. Da man aber sowohl bei der Bleideck=
ıg, als bei allen andern Deckungen mit Metallen
deren Ausdehnung Rücksicht nehmen und ihnen
orkommen muß, so ist es vorzuziehen, die Blätter
mittelst eines Falzes ineinander zu fügen, welche
latten, daß die Metallplatten sich bewegen und
dehnen, ohne Feuchtigkeit durchzulassen. (Siehe
j. 27 *).

*) Obwohl das Blei noch allgemein gebraucht wird, so
es doch nicht in allen Fällen gleich vortheilhaft anzuwen=
ı namentlich bei der Deckung der Dächer von Zimmer=
rk. Außer daß es sehr kostbar ist, hat es die Unbequem=
lkeit oder den Nachtheil, daß es die Gebäude stark be=
wert und bei Feuersbrünsten ihnen beizukommen verhindert,

Von Bassins und Wasserbehältern.

Man versteht bekanntlich darunter einen Wasserschatz von größerm oder geringerm Umfange. Sie haben mancherlei Bestimmungen, denen gemäß sie entweder in den Häusern, Gärten, Höfen, auf öffentlichen Plätzen, in der Höhe, zu ebener Erde oder

---

da es leicht schmilzt und das Herablaufen des geschmolzenen Bleies große Unzuträglichkeiten verursacht, deren geringste darin besteht, daß man später dazu gelangt, das Feuer zu löschen. Diese Bemerkung hat man mehrmals bei alten Gebäuden gemacht, so wie auch die, daß das Blei sogar durch die Würmer, welche in dem Holze, worauf es liegt, stecken, durchbohrt wird, was dann zu lästigem Durchtropfen Veranlassung giebt, vorzüglich wenn es da vorkommt, wo sich das Wasser des Daches sammelt. In diesem Falle kann man das Blei vortheilhaft durch Kupfer ersetzen, welches Metall zum Decken das beste von allen ist; denn obgleich theurer, als Blei, behält es doch auch seinen innern Werth, kostet keine Reparatur, belastet weniger das Gebäude, kann in weit dünnern Blättern angewandt werden und führt endlich keine der oben erwähnten Unbequemlichkeiten mit sich. Man kann auch statt Kupfer Zinkplatten anwenden, aber die Baumeister sind über die Vortheile, welche diese hinsichtlich der Dauer darbieten, noch nicht einverstanden. Was den Preis betrifft, so ist er geringer, als der des Bleies.

Unabhängig von allen Gründen, welche den Vorzug anderer Metalle rechtfertigen, hat man auch gegen das Blei eingewandt, daß, da es einen innern Werth besitzt, den es auch nach dem davon gemachten Gebrauche behält, es oft die Habsucht der Diebe gereizt und zu bedeutenden Beraubungen der damit gedeckten Gegenstände Veranlassung gegeben hätte. Auch verschwendet man das Blei heut zu Tage weniger, als ehemals, sowohl bei Deckung der Gebäude, als bei den Leitungs- und Herableitungsröhren, wo es vortheilhaft durch Zink oder weißes Eisen ersetzt werden kann, und besser noch durch gegossenes Eisen. Auf alle Fälle läßt sich das Blei durchaus nicht ganz von dem Gebrauche bei Gebäuden, Wasserleitungen &c. ausschließen, und bekanntlich giebt es manche Fälle, in welchen es nicht gut entbehrt werden kann.

iter der Erde angelegt werden. Die in den Häu-
rn auf Höfen und öffentlichen Plätzen haben ge-
einiglich die Bestimmung, Wasser aus Brunnen,
öhrenleitungen oder von den Dächern aufzunehmen,
sammeln und zu bewahren, wogegen die in den
ärten meistens das Vergnügen zum Zwecke haben,
dem man Fische darin hält, Schwäne darauf setzt rc.,
f den größern auch wohl kleine Gondeln zum
chiffen hat.

Die größern nennt man Bassins, Wasserstücke
d nach Umständen Fischbehälter; die kleinern Was-
rbecken, Wasserbehälter oder Cisternen.

Was die Construction der Wasserbehälter hin-
htlich des dazu verwandten Materials, abgesehen
n ihrer Ueberkleidung im Innern mit Blei, betrifft,
werden sie entweder aus Zimmer- oder Mauer-
rk von den betreffenden Gewerken hergestellt, und
d entweder einfache oder abgetheilte. Diese letz-
n bestehen aus verschiedenen Zellen, die dazu die-
n, das Wasser zu klären. Es befinden sich zu
m Ende an den obern Rändern der Zellen ver-
iedene kleine Löcher, und wenn das Wasser in der
ten Zelle bis zu diesen Löchern gestiegen ist, läuft
durch sie in die zweite u. s. f., wobei immer mehr
odensatz zurückbleibt, bis es endlich zur Benutzung
rch Röhren weiter geleitet oder unmittelbar ge-
öpft wird.

Die einfachen Wasserbehälter auf Zimmerwerk,
eistentheils in oder neben den Häusern, werden ge-
öhnlich auf 6 Pfeilern angelegt, sodann inwendig
it Dielen ausgeschlagen und diese mit Bleitafeln
erkleidet. Man muß die Bleitafeln zu dem Ende
was länger zuschneiden, als der Wasserkasten tief
; das Ueberstehende wird dann rückwärts über den
and geschlagen und festgenagelt. Im Innern wer-
n die Tafeln zusammengelöthet. Diese Arbeit hat



ten verlöthet. Man setzt sie aus drei Theilen zusammen, nämlich dem Bodenstücke, dem Seitenstücke und dem Deckelstücke. Die Tafeln, aus denen die Boden- und Deckelstücke für erwachsene Personen zugeschnitten werden, müssen wenigstens 7 Fuß und die zu den Seitenstücken 14 Fuß lang sein. Letztere beschreiben den ganzen Umfang des Körpers der Länge nach. Die Höhe des Seitenstücks nimmt man beim Kopfe zu 8 und bei den Füßen zu 6 Zoll. Wird der Sarg nicht aus gestrecktem oder gepreßtem Bleie verfertigt, so muß es geschmiedet werden, um ihm mehr Dichtigkeit zu geben (wie es auch hinsichtlich des Bleies zu Dächern und Wasserbehältern rc. geschieht). Man schlägt zu dem Ende das Blei auf einem eingemauerten harten Steine mit dem Kolben oder flachen Schlägel, wodurch es zwar nicht, wie andere Metalle, härter, aber, wie gesagt, dichter wird.

Beim Zusammenlöthen verfährt man auf schon beschriebene Weise, indem man zuerst den Umkreis mit dem Boden zusammenlöthet. Man fängt auf der einen Seite beim Fuße des Sarges an, während man die andere, um nicht dadurch behindert zu werden, um einige Fuß aufrollt, bis man nach uud nach auf der andern Seite herunterkommt, worauf der Umkreis unten zusammengelöthet wird.

Das Deckelstück des Sarges kann natürlich erst nach Einlegung des Körpers festgelöthet werden; man muß aber, zur Vermeidung aller Verzögerung, dazu alles vorbereiten. Zu dem Ende legt man den Umkreis am obern Rande etwas nach auswärts um, und nachdem der Körper in den Sarg gelegt und das Deckelstück eingesetzt worden ist, schlägt man den Ueberschlag wieder nach einwärts über den Deckel, worauf dann die Verlöthung vorgenommen wird.

Das Loth darf bei Särgen nicht gespart werden, da sie zur Abhaltung der äußern Luft und zur





Dämpfung des Geruchs der Verwesung hermetisch verschlossen sein müssen.

Soll eine Grabschrift auf dem Sarge angebracht werden, so pflegt diese auf einer kupfernen Platte zu bestehen. Diese muß da, wo sie fest gelöthet werden soll, verzinnt sein; dann gießt man die Löthung und häuft sie an den vier Ecken in Form von eben so viel Siegeln.

Allgemeine Bemerkungen über die Anwendung des Bleies.

Das in den Künsten anzuwendende Blei muß von der besten Beschaffenheit, d. h., rein und geschmeidig, nicht körnig oder erdig, ohne Vorsten und Blasen sein.

In Hinsicht des in Tafeln gegossenen Bleies zieht man das auf Leinwand oder Stein gegossene vor.

Bei verdungenen Reparaturarbeiten werden Blei und Loth zuvor gewogen und, mit Inbegriff des Lohns, pfundwese bezahlt; indem man das übriggebliebene Metall nachher zurückrechnet.

Die Tafeln und Röhren, mit Inbegriff der Löthung, der Handarbeit rc., bezahlt man ebenfalls pfundweise. Die Preise wechseln jedoch nach dem Umstande, ob sie mit oder ohne Löthung zu verstehen sind. Das alte Blei wird bei Reparaturen von den Bleiarbeitern wieder übernommen, dabei ein gewisser Abgang gut gethan und durch neues in gehöriger Form ersetzt.

Von der Weißverzinnung des Bleies.

Das Blei kann gleich dem Kupfer verzinnt werden. Man nennt dieses das Weißmachen;

er nur wenig Arbeiten in Blei erfordern diese Ver-
·hrung der Kosten.

Das Verfahren bei der Verzinnung unterliegt
:nen besondern Schwierigkeiten. Man spannt zu
m Ende die Bleitafel zwischen zwei Böcke und
ingt ein Kohlenbecken mit glühenden Kohlen darun-
:, um sie zu erhitzen und das Schmelzen des
rauf zu werfenden Zinns zu befördern.

Das Zinn kann jedoch nicht gleich dem Loth
if das Blei gegossen werden, sonst würde dieses
ımelzen. Es muß vielmehr eine Zubereitung vor-
gehen. Diese besteht darin, daß man das Zinn
t in einem Tiegel schmelzen und dann tropfenweise
.f eine sehr reine hölzerne Tafel fallen läßt, damit
sich etwas abkühle. Es bildet sich auf diese
ieise zu dünnen Schuppen, die man alsobald in
ıer Ecke aufhäuft.

Nach diesem streut man die Zinnspäne noch
ırm auf die erhitzte Bleitafel, und da das Zinn
:it leichter als das Blei schmilzt, so werden sie
cht ermangeln, bald als flüssige Tropfen darauf zu
:gen, die man dann mit Werg, das vorher in Harz
taucht worden ist, um es geschmeidig zu machen,
ıseinander wischt.

Nachdem eine Stelle der Bleitafel solcher Ge-
ılt weiß gemacht worden sein wird, nimmt man
ne andere vor; und so nach und nach das Ganze,
ıdem man es aufrollt, um es nicht zu beschmutzen,
ıd die Tafel weglegen zu können, ohne sie zu ver-
:rben.

Wie groß nun auch eine zu verzinnende Blei-
ıfel sein möge, so verfährt man stets auf ähnliche
Beise, wie oben beschrieben worden; und hat man
:formte Zierrathen von Blei weiß zu machen, so
ichtet man sich nicht minder nach der nämlichen Vor-

schrift, indem man sie auf die passendste Art erhitzt, ehe man sie verzinnt.

Kleinigkeiten, wozu das Blei außer den angeführten großen Stücken noch verarbeitet wird.

1. Gegossene (auf gewöhnliche Weise in Formen) Herzen zu verschiedenem Gebrauche; Tintefässer; Schrifthalter, die Papiere damit zu beschweren, daß sie der Wind nicht wegwehe; Kinderspielsachen, als: Soldaten, Thiere, Geräthe u. s. w., werden besonders in Nürnberg viel verfertigt; Kugeln zu Jagd und Krieg; Manufacturen-Blei, die fertigen Zeuge damit zu zeichnen; Plomben, die statt der Siegel dienen, und vorzüglich in neuern Zeiten bei den Steuern rc. häufig in Anwendung kommen, um Waarenpacken zu verschließen; Loth-Bleie für Schiffer, Künstler, Handwerker rc.; Buchdruckerschriften; Gewichte, die sich jedoch zu leicht abnutzen. Und andere Sachen mehr.

2. Gegossene (auf besondere Weise). Dieses ist fast einzig und allein bei Schießhagel der Fall. Es kommt dabei nämlich sehr darauf an, daß derselbe recht rund, ohne Vertiefungen auf der Oberfläche, und nicht etwa zum Theil hohl sei. Man hat dieses auf mancherlei Weise zu bewirken gesucht. Anfangs rührte man das geschmolzene Blei in einem eisernen Mörser zu Körnern. Diese Art Hagel war aber sehr unvollkommen. Später goß man den Hagel durch eiserne durchlöcherte Schüsseln in Wasser. Diese Methode ist durch den Engländer Watt dahin vervollkommnet, daß man das solchergestalt gegossene Blei aus beträchtlicher Höhe bis 150 Fuß herunter fallen läßt, ehe es ins Wasser kommt. In dem Falle rundet es sich, kühlt sich ab



Tabelle

über die linienförmige Ausdehnung verschiedener Substanzen, vom Puncte des gefrierenden Wassers bis zum Siedepuncte, nach Laplace und Lavoisier.

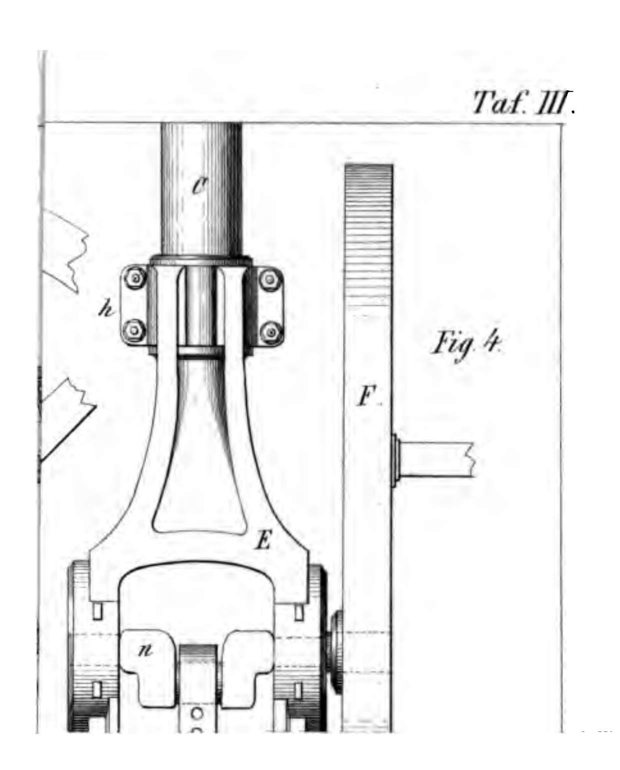
Namen der Substanzen.	Ausdehnung in Decimalen.	Ausdehnung in gewöhnl. Brüchen.
Blei	0,0028424	$\frac{1}{356}$
Eisen, geschmiedetes . . .	0,0012205	$\frac{1}{819}$
— gezogenes	0.0012350	$\frac{1}{812}$
Flintglas, englisches . . .	0,0008117	$\frac{1}{1248}$
Glas	0,0008909	$\frac{1}{1122}$
Gold, geschiedenes . . .	0,0014661	$\frac{1}{682}$
— nach Pariser Gehalt .	0,0015515	$\frac{1}{646}$
Kupfer	0,0017173	$\frac{1}{382}$
Messing	0,0018782	$\frac{1}{533}$
Platina	0,0008565	$\frac{1}{1167}$
(Kupellen-) Silber . . .	0,0019097	$\frac{1}{523}$
Stahl, ungehärteter . . .	0,0010791	$\frac{1}{927}$
Zinn, englisches, v. Falmouth	0,0021738	$\frac{1}{462}$
Quecksilber dehnt sich nach dem Volumen und zwischen 0 bis + 100° C. . . .	0,018018	$\frac{2}{111}$
Wasser desgleichen . . .	0,0433	$\frac{1}{23}$
Alcohol desgleichen . . .	0,1100	$\frac{1}{9}$
Gas jeder Art desgleichen .	0,375	$\frac{100}{267}$



Tabelle,

welche die Härte, so wie das specifische Gewicht der Metalle und die Temperatur anzeigt, wobei sie in Fluß kommen.

Namen.	Härte.	Spec Gewicht.	Temperatur, wobei sie in Fluß kommen.	
Gold	6½	19,300	32°	Wedgewood
Platina	8	23,000	170°	—
Silber	7	10,510	28°	—
Quecksilber	—	13,568	39°	Fahrenheit
Kupfer	7½	8,870	27°	W.
Eisen	9	7,788	158°	—
Zinn	6	7,299	442°	F.
Blei	5½	11,352	540°	—
Nickel	8½	9,000	150°	W.
Zink	6½	7,190	700°	F.
Wismuth	7	9,822	460°	—
Antimonium	6½	6,860	809°	—
Tellurium	—	6,115	540°	—
Arsenik	5	8,310	400°	—
Kobalt	6	8,150	130°	W.
Magnesium	9	8,013	160°	—
Scheelium	10	17,600	170°	—
Molybdän	—	8,600	unbekannt.	
Uran	6	6,440	unbekannt.	
Titan	9?	—	unbekannt.	



Taf. III.
Fig. 4.
C
h
F.
E
n







m Schmuz befreit und wieder blank gemacht oder fgefrischt werden muß.

Abtreibung. Ein Verfahren, welches zum veck hat, das Silber aus dem schwefelhaltigen leie zu ziehen.

Anschmuzen. Wenn man etwas löthen ll, so werden die Theile, worauf das Loth nicht sten soll, ohne daß man vielleicht vermeiden könnte, vas darauf kommen zu lassen, mit nassem Lehm geschmuzt.

Ansetztraufen. Kurze Röhren, die an die achrinnen gesetzt werden und das Wasser auf die traßen 2c. gießen. Sie sind sehr unbequem für : Vorübergehenden.

Aufsatz. Ein rundes durchlöchertes Stück ıpfer, das man an das Ende der Leitröhren der asserkünste löthet, und welches die Wassergarbe det, indem das Wasser durch die Löcher getrieben rd, wie bei der gewöhnlichen Gartenbrause.

Aufsatzröhre. Kleine gegossene Röhren von rschiedenen Formen. Sie werden am Ende der itröhren bei Wasserkünsten angebracht, um das asser auf verschiedene Weise springen zu machen, B. in Form von Lilien, Sternen, Kronen 2c.

Auseinanderprallen des Bleies. Wenn an Blei zu schon geschmolzenem Blei wirft, und ses nicht ganz trocken ist, so entsteht ein gefährlies Auseinanderfliegen der flüssigen Masse. Man uß aus dem Grunde auch dafür sorgen, daß der chornstein über dem Kessel bedeckt sei, damit ein egen keine Explosion veranlasse u. s. w.

Aushaumeisel, Hohlmeisel. Ein schneinbes Werkzeug in Form eines halben Mondes, ssen man sich bedient, um die Löcher in die Seiher schlagen.



ren, indem man es in dünne Blätter gießt, diese aufrollt und in unten spitz zulaufende Töpfe, worin Essig ist, legt, diese dann in Pferdemist oder Lohe einpackt und den Essig auf solche Weise zum Kochen bringt, wodurch er verdunstet und das Blei calcinirt. Diese Operation dauert 3 bis 4 Wochen. Dann wird es von dem nicht calcinirten Bleie abgeklopft, gemahlen und in Formen gegossen.

Das reinste (unvermischte) Bleiweiß nennt man Schieferweiß. Geringere Sorten macht man durch Vermischung mit Kreide, Schwerspath, weiß gebrannten Knochen ꝛc.

Bleiweiß zu fabriciren ist wegen des Bleikalkstaubes eine gefährliche Arbeit, die mit vieler Vorsicht betrieben werden muß.

Bleiweiß ist übrigens keine Verbindung der Essigsäure, sondern der Kohlensäure mit Blei. (Vergl. Bleiglätte.)

Blei, weiß oder blank gemachtes, verzinntes. Die Erklärung giebt die Ueberschrift von selbst. Das Weißmachen geschieht nur da, wo es in die Augen fällt, oder wegen Haftung der Löthe nöthig ist.

Blei, weißes. Eine Art trockenen Bleies, das sehr brüchig ist und sich vorzüglich in den Gold- und Silberminen findet (nicht mit Bleiweiß, s. dies. Art., zu verwechseln.)

Canal. Man benennt damit auch die Herableitungsröhren.

Dehnbar, streckbar. Sagt man von einem Körper, der sich unter dem Hammer oder dem Streckwerke ausdehnen läßt, ohne zu zerbrechen.

Drehbaum. S. Grundkolben.

Einfügen. Wenn eine Leitungs- oder Herableitungsröhre aus mehren Theilen besteht, so fügt man die eine mit ihrem Ende in die andere. Man

muß dabei Acht haben, daß der Theil der Röhre, welcher das Wasser giebt, stets in denjenigen tritt, der es empfängt, damit ein Vorstoß dem Laufe desselben kein Hinderniß in den Weg lege und es nicht durch die Fugen sickere.

Die Herableitungsröhren können die Löthung entbehren, aber die horizontalliegenden Leitungen müssen verlöthet werden.

Der Einguß. Eine eiserne oder metallene Gußform, welche halb walzenförmig oder eckig ausgehöhlt, länger als breit und inwendig sehr eben und glatt ist. Man hat sie von verschiedener Größe. Auf den Bleihütten wird das Blei darin zu Mulden gegossen; die Bleiläuterer gießen ebenfalls ihr gereinigtes Blei hinein, und die Bleigießer hängen sie an das untere Ende der Tücherformen 2c., um statt der Graben der Sandformen zu dienen.

Einkehl-Bleiplatten. Streifen von Blei, die man gewöhnlich in die einspringenden Winkel der Bleischieferdecken längs der Seitenwände der Dachfenster und Zinnen legt.

Der Falz, die Nath, Fuge. Hierunter versteht man die Ueberschläge, welche man an den Seiten zweier zusammenzufügenden Bleitafeln macht, statt sie zu löthen; wenn dieses nicht in manchen Fällen noch obendrein geschieht.

Feile. Die Feilen, deren sich die Bleiarbeiter bedienen, sind grobe Schlosserfeilen.

Feilen. Man befeilt oder beraspelt die Aufsätze der Springbrunnen, die Hähne 2c. da, wo die Löthung haften soll. Außerdem müssen sie verzinnt werden, ehe sie verlöthet werden können.

Fensterblei, Ruthenblei. Wird in kleine Eingüsse gegossen, und dann auf der Ziehmaschine zu Bändern oder Streifen gestreckt und darauf gelöthet. Zu 3 Theilen Blei setzt man 1 Theil eng=

erweiternd, länger als breit und mit einem starken Stiele versehen, wobei man ihn zum Gusse aufhebt.

Glättplatte. Eine kupferne Platte, etwas länger als breit, von etwa einem Fuß in's Gevierte. Sie dient, den Sand glatt zu machen, der auf der Tafelform liegt. Man macht sie entweder am Feuer oder über dem geschmolzenen Bleie heiß. Ersteres ist das Beste, letzteres das Geschwindeste. Ehe man sie auf den Sand bringt, wird sie mit Fett bestrichen, welches in einem Beutelchen enthalten zu sein pflegt. Oft bedient man sich auch dieses Werkzeuges, um dünne Bleitafeln zu ebenen.

Grätdecken von Blei. Gräten nennt man die Winkel der Zeltdächer, Grätsparren die Dachsparren an solchen Winkeln, und daher Grätdecken das Blei, womit sie gedeckt werden.

Griffe, Handgriffe. Stücke alter Filzhüte, womit die Bleiarbeiter heiße Sachen angreifen, um sich nicht zu verbrennen.

Grundkolben. Ein eiserner Kern oder Bolzen, der in die Röhrenformen gesteckt wird, wenn man Röhren gießen will. Zu sehr weiten Röhren hat man statt eiserner auch hohle von Kupfer.

Haken, Ringe. Haken von Eisen in Form eines halben Mondes, dessen Enden zugespitzt sind. Man bedient sich ihrer, um die Herableitungsröhren an den Mauern zu befestigen. Auch macht man davon Gebrauch, um das in die Gräben der Formen gefallene Blei herauszuziehen, indem man sie in dasselbe einsetzt, während es noch flüssig ist. Bei'm Schmelzen der Auswürfe geben sie sich wieder los.

Hohlschalen, Löthschalen. Gleichbedeutend mit Muff. (S. d. Art.)

Kappen. So nennt man die beiden Handgriffe oder Stifte, womit man eine Bleiröhrenform auf- und zumacht.

Kelle. Eine gewöhnliche Maurerkelle. Sie wird gebraucht, die Gräben am Ende der Sandformen zu machen; zuweilen auch, um den Sand zu glätten und die rauhen Ränder einer gegossenen Tafel damit abzuhauen oder abzuschilfern.

Der Kessel, Schmelzkessel. Ein großes Gefäß von gegossenem Eisen, worin das Blei geschmolzen wird.

Der Kessel zum Schmelzen des Bleies, welches zum Gießen der nicht zu löthenden Röhren dienen soll, ist tief und weit und wird durch ein Dreibein von Eisen und eine Ummauerung in Form eines Ofens gehalten und getragen.

Der runde Klöpfel. Ein Werkzeug, das auf der einen Seite rund, auf der andern platt ist und dazu dient, die Bleitafeln zu den Röhren rund zu schlagen 2c.

Knotenseil, s. Strickleiter.

Kohlen. Man wirft deren glühend in den Schmelzkessel, um den Fluß zu frischen oder zu beleben. Außerdem werden sie vielfältig von den Bleiarbeitern gebraucht.

Kohlenfeuer. Bei'm Bleischmelzen kann man zur Beschleunigung des Flusses deren zwei anbringen, und zwar unter und auf dem Schmelzkessel.

Kohlenpfane, s. Polaster und Pfanne.

Der Kolben, Klumpen. Ein großer hölzerner Hammer, dessen sich die Bleiarbeiter zum Schmieden des Bleies bedienen.

Küfchen, Wasserfang. Ein Gefäß von Blei (oft auch von Blech), das theils das Wasser von den Dächern, theils den Spülicht aus den verschiedenen Stockwerken aufnimmt und vermittelst einer Röhre hinunterleitet.

Man hat runde, viereckige, tragkorbförmige u. a. m.

Das Leere. Der Zwischenraum von einem Bleischiefer zum andern, der unbedeckt, d. h., einfach ist. Je weiter ein Bleischiefer über den andern tritt desto dichter wird das Dach.

Löffel. Die Bleiarbeiter bedienen sich dreier Arten von Löffeln.

Mit dem ersten füllen sie das geschmolzene Blei aus dem Schmelzkessel; mit dem zweiten, der mit kleinen Löchern versehen ist, schäumen sie dasselbe ab, und mit dem dritten, der rund und tief ist und einen Schnabel hat, gießen sie Blei auf die Löthung.

Loth, Löthe. Eine Verbindung von Blei und Zinn, um Bleitafeln, Röhren u. s. w. luftdicht miteinander zu verschmelzen. Man nennt noch manches Andere von Blei Loth, was also nicht miteinander verwechselt werden muß. (Vergl. Lötheisen, Löthen, Bleiloth und das Wörterbuch des Brunnen- und Röhrenmeisters rc.)

Lötheisen, Löthkolben. Es giebt deren von verschiedener Form, und man gebraucht sie, um die Löthung damit überzustreichen und haften zu machen. Um zu verhindern, daß sich diese daran setze, wird sie vorher mit Geigenharz gerieben oder bestreut.

Die Lötheisen, welche man zum Verlöthen der Platten oder runden Gegenstände anwendet, haben die Gestalt eines Eies; die aber, womit man einspringende Winkel und Verzierungen löthet, ähneln dem stumpfen Ende einer Birn, weil die so geformten mehr Loth in den Winkeln lassen, was bei manchen Arbeiten nöthig ist.

Löthen. Die Operation des Löthens ist oft ziemlich mühsam und erfordert wenigstens Geschicklichkeit. Man hat dabei hauptsächlich drei Puncte zu berücksichtigen: 1) Das Anschmuzen mit nassem Lehm derjenigen Stellen, wo das Loth nicht haften soll; 2) das Abkratzen oder Auffrischen der Stellen,

wo es haften soll, und 3) das Gießen der Löthe und das Ebenen mit dem Lötheisen. (Vergl. Loth, Lötheisen und Löthknoten.)

Löthknoten, Löthverknüpfungen. So benennt man die Stelle, wo zwei miteinander verbundene Leitungsröhren durch das Loth vereinigt sind, weil sich dieses letztere daselbst angehäuft befindet.

Maronen, Kastanien, Locken. So nennt man das Anhäufen des auf die Form gegossenen Bleies, welches aus doppelten und sich entgegengesetzten Ursachen entstehen kann. Die eine dieser Ursachen ist, wenn das gegossene Blei nicht heiß genug, und die andere, wenn es zu heiß wäre. Im erstern Falle häuft sich's auf dem Sande und hält das Streichholz auf; im andern gräbt sich's in den Sand ein, ohne sich gehörig auszubreiten. Daher ist es denn sehr nöthig, daß der Bleiarbeiter sich befleißige, den nöthigen Grad der Hitze zu bewirken und vorzüglich — zu erkennen.

Meisterblei. Nennt man das dichteste, beste, zu Versuchen und Kunstwerken am Meisten geeignete Blei.

Der Meißel. Wird von den Bleiarbeitern gebraucht, um damit Tafeln, Blei rc. durchzuhauen; oft aber auch zum Auffrischen der zu löthenden Stellen. (Vergl. Schab- oder Kratzeisen.)

Der Muff, das Heft. Ein hohles Stück Holz oder ein Griff, womit man das Lötheisen aus dem Feuer zieht, in welchem es heiß gemacht worden. Dieser Griff besteht aus zwei Theilen, die der Länge nach aufeinander passen und womit man den eisernen Stiel des Lötheisens umgiebt, um sich nicht zu verbrennen.

Mulden, Muldenblei, Blöcke. Stücke Blei, wie sie aus den Hütten kommen, gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Fuß lang, 8 Zoll breit und 4 bis 6 Zoll dick.

Sie sind entweder oben platt und unten rund oder auf beiden Seiten eckig und dann an ihrer Grundfläche nicht so breit, als oben. Das Gewicht ist verschieden und von 1 bis 5 Centner, nach den verschiedenen Hütten &c. Jede Hütte setzt ihr eigenes Zeichen darauf. (Vergl. Einguß.)

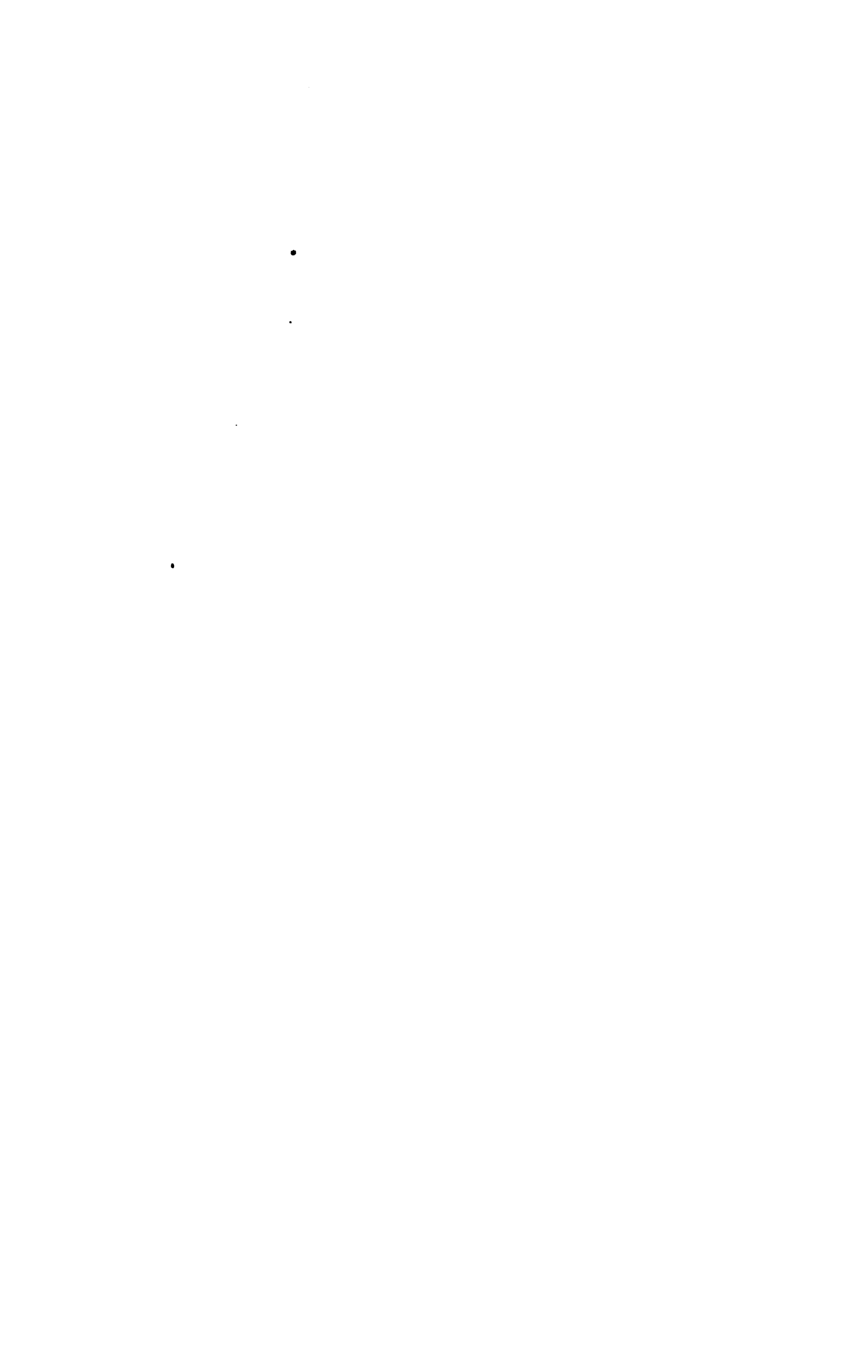
Nadeln. Wenn, wie bei'm Löthen fast immer geschieht, von dem Loth etwas durchdringt, so bildet dieses Spitzen inwendig auf dem Durchschnitte, welche man so nennt. Je weniger deren sind, desto besser ist die Arbeit zu nennen.

Nath. Die Linie, auf welcher zwei Bleistreifen miteinander verbunden sind. Zuweilen sind sie durch's Loth vereinigt, zuweilen übereinander genagelt; aber die sicherste Verbindung ist der Falz, den auch schon die Alten anwandten.

Oefen. Die Bleiarbeiter haben deren verschiedene, und da man nicht in allen Ländern und auch nicht bei jeder Art des Bleierzes gleiches Verfahren bei'm Ausschmelzen desselben beobachtet, so weichen sie in der Bauart und Benennung voneinander ab. Man unterscheide jedoch Oefen zum Ausschmelzen und Frischen des Erzes &c., zum Schmelzen des reinen Bleies und zum Verzinnen.

Die Oefen zum Ausschmelzen und Frischen sind entweder Reverberir- oder Schachtöfen, auch wohl Krummöfen. In Hinsicht ihrer Heerde haben sie Röstheerde, Seigerheerde, Treibheerde, Stichheerde oder a. m. — Die Schmelzöfen enthalten den Schmelzkessel (vergl. dies. Art.) Der uneigentlich sogenannte Ofen zum Verzinnen ist nichts als eine gewöhnliche Feuersorge. (Vergl. Blei weiß machen.)

Pfanne. 1) Ein eisernes Gefäß, wie ein großer Kessel, das man an das untere Ende der Tafelformen stellt, um das Blei aus den Gräben darein zu werfen.



Raumschranke. So nennt man die beiden kupfernen Platten, womit man bei'm Gusse der Röhren die Formen an beiden Enden verschließt.

Die eine bleibt nur bei dem ersten Gusse darin; so wie man aber das Ende der Röhre herauszieht, schiebt sich diese Raumschranke mit heraus und die Röhre selbst vertritt ihre Stelle.

Die andere, welche wie ein Schnabel in die Röhre tritt, bleibt bei'm fortgesetzten Gusse stets in der Röhre, damit sich der neue Guß stets an das darnach geformte Ende derselbeu ansetze und der Ansatz nicht rund, sondern schräg Statt finde.

Rebhühneraugen. Kleine Augen im Zinn, die ihre Farben wechseln, je nachdem man die Stellung ändert. Sie sind ein Zeichen guten Zinnes.

Reißeisen, Reißmesser. Wird zum Durchtheilen der Tafeln gebraucht. Nachdem zuvor ein Kreidestrich gezogen worden, macht man damit den ersten Einschnitt und kommt dann mit dem Meißel nach.

Richttafel. Eine lange Tafel von Eichenholz, auf welche man die Röhrenform zum Gusse bereit legt. An dem einen Ende ist ein langer Einschnitt, über welchem die Form auf Querhölzern ruht, um das überfließende Blei durchfallen zu lassen. Auch befindet sich etwas weiter hin eine Handwinde, um den Rundkolben herauszuziehen.

Rinnen, Dachrinnen. Eine Rinne von Holz, Stein oder Blei, mit Blei ausgefüttert, mit bleiernen Rändern eingefaßt oder mit Streifen Blei überdeckt. Sie hat die Bestimmung, das Regenwasser von den Dächern aufzunehmen, in die Küschen zu leiten und es so den Herableitungsröhren zuzuführen.

Rohr. Die Bleiarbeiter bedienen sich zum Ausräumen der Röhren des Stuhlrohrs, welches bekanntlich 5 bis 6 Ellen lang ist.



Röhren. Es giebt deren folgende Arten:

a) In Hinsicht der Verfertigung: 1) Gegossene, bis 8 Zoll im Durchmesser und 14 Fuß Länge; 2) aus gegossenen Tafeln zusammengesetzte und gelöthete von größerem Durchmesser.

b) In Hinsicht ihrer Bestimmung: 1) Leitungsröhren, die man in die Erde legt, um das Wasser damit von einem Orte zum andern zu leiten; 2) Herableitungsröhren, um das Wasser von Dächern und andern hohen Orten herunter zu führen.

Röhrenäste, Zweige. Mehre Röhren, die an einem gewissen Puncte zusammenlaufen und daselbst durch Löthverknüpfungen (s. dies. Art.) verbunden sind.

Rührstock. Dieser dient dazu, den Sand der Tafelform umzuarbeiten, und ist zu dem Ende unten spitz.

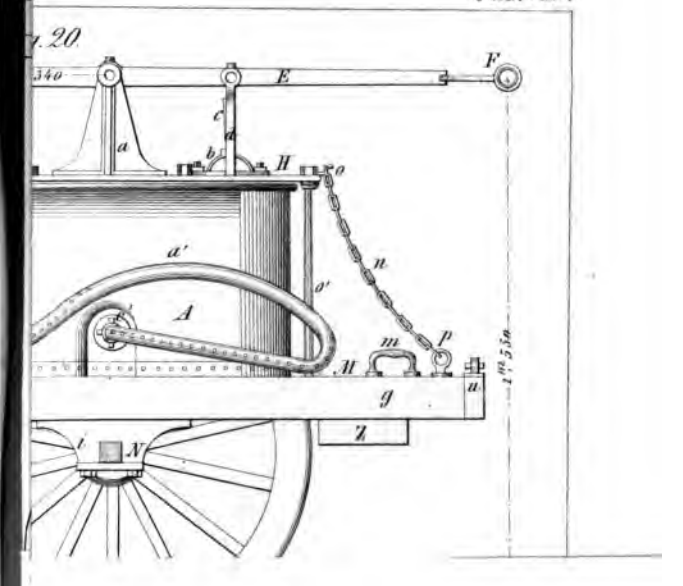
Rücklehne. Derjenige Theil eines Küfchens oder Wasserfanges, der an die Mauer gelehnt wird.

Rundholz. Großer Cylinder von Holz, der dazu dient, Wasserleitungsröhren aus Tafeln darüber zu runden, um sie nachher zu löthen.

Ruthen. So nennt man die Streifen, welche durch das Umfalzen zweier Bleiplatten entstehen (s. Falz). Um sie angenehm für's Auge zu machen, schlägt man die Ruthen rund, wodurch ein Dach, in Felder abgetheilt, erscheint.

Der Sack, der Werksack. Ein Beutel von grober Leinwand, worin die Bleiarbeiter ihre Werkzeuge nach der Werkstelle tragen.

Den Sand ebenen. Dieses heißt den Sand zum Gusse gleich machen. Zu dem Ende wird er angefeuchtet, durchgearbeitet und mit dem Lineale geebnet, gleich gestrichen. (Vergl. Spaten, Rührstock, Streichlineal, Gießkanne 2c.)



g. 20.
340
E
F
c
d
a
b
H
o
a'
n
o'
A
m
p
M
g
u
Z
t
N
1m 53o

Schwämme und falsche Schwämme. S. Rahmen.

Der Seiher. Ein durchlöchertes Stück Tafelblei, das man in die Wasserfänge legt, damit die Unreinigkeiten davor liegen bleiben und die Röhren nicht verstopfen.

Seitenstücke. Die beiden Theile der Röhrengußform, welche sich der Länge nach voneinander klappen lassen, bei'm Zusammenlegen aber durch Splinte fest vereinigt werden können. (Vergl. Form, Kappe, Splint.)

Senkblei nennt man vorzugsweise das Blei der Schiffer in kegelförmiger oder pyramidalischer Gestalt, welches sie an einem mit Knoten versehenen Seile auf den Boden des Meeres hinablassen, sei es um dessen Tiefe zu erforschen, oder den Grund kennen zu lernen, zu welchem Ende man es mit Talg beschmiert.

Die Sichel. Sie ist der der Weingärtner ähnlich. Man bedient sich derselben, um die Tafeln nach dem Gusse von den Auswürfen abzuhauen. Der Stiel ist 4 Zoll lang und 1 Zoll dick. Auf dem Rücken hat sie eine kleine Erhöhung des Eisens, worauf man schlägt, damit ihre Schneide leichter in das Blei eindringe.

Die Sonde, das Sucheisen, der Räumer. Ein Instrument, womit man Röhren reinigt. Es besteht aus einer eisernen Stange mit einem Haken, oder einem Stücke Blei gleich einem Stöpsel oder Kolben an einer Linie, jene, um herauszuziehen, dieses, um niederzustoßen, was in der Röhre steckt.

Die Sonde der Röhrenmeister besteht hingegen aus mehren eisernen Ruthen, die durch Ringe vereinigt sind. Am Ende des Werkzeuges befindet sich ein Krätzer, um alles, worauf er stößt, herauszuziehen.

Der Spaten. Er dient zum Umstechen des
andes der Form nach dem Anfeuchten und hat die
stalt einer Schaufel oder eines Grabespatens.

Der Splint, Nagelriegel. Eine Art
agel, den man durch die Löcher der Kappen an
öhrengußformen steckt, damit sie nicht auseinander-
hen. (Vergl. Kappe.)

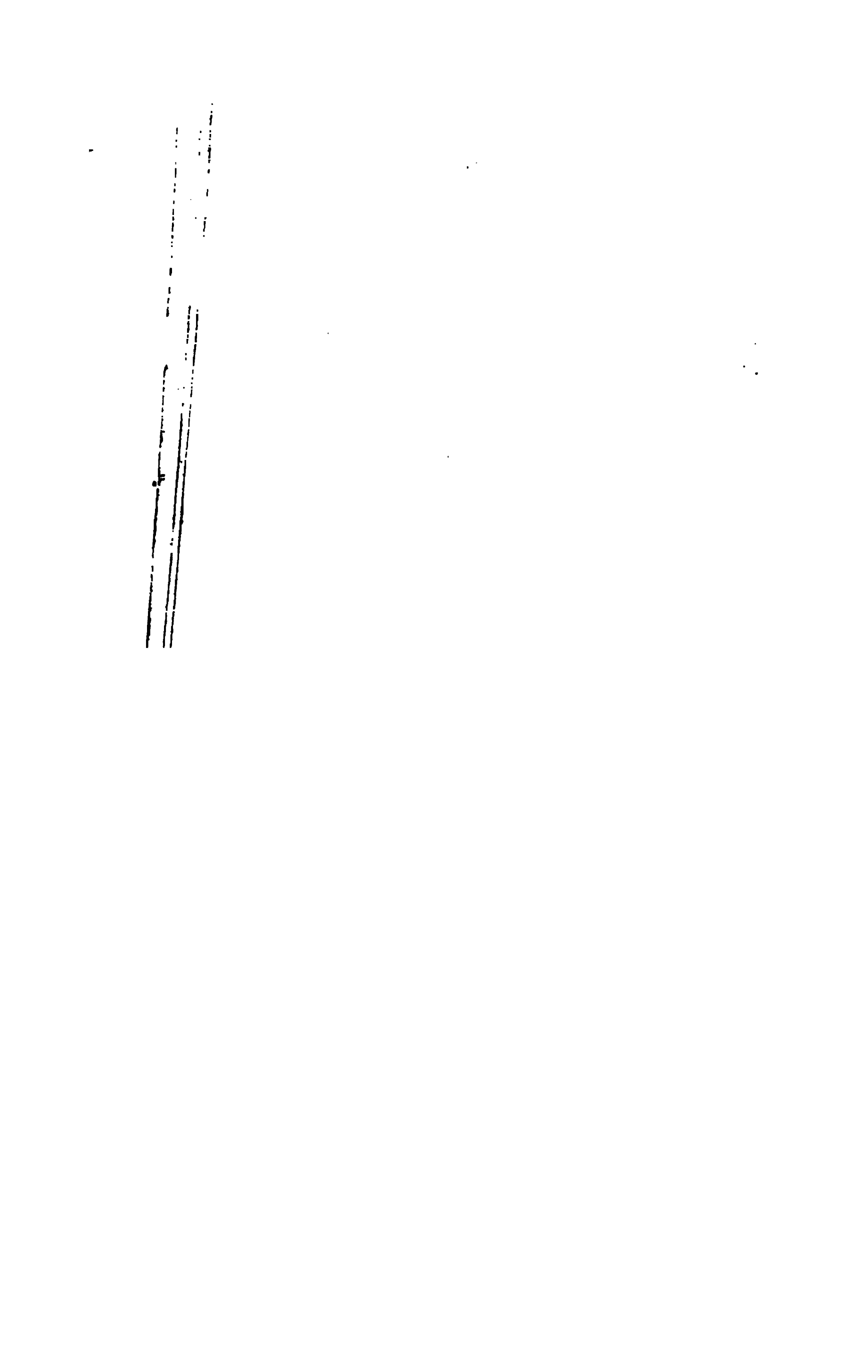
Der Steg, Bock, die Stütze. Damit
tzt man die zu löthenden Röhren. Auch dienen sie
s Mittel der Erhöhung dieses oder jenes Gegen-
ndes.

Sich stopfen. Die Bleiarbeiter sagen von
m auf die Form gegossenen Bleie, daß es sich
pfe, wenn es nicht gern weiter fließen will, son-
rn auf der Oberfläche eine Art Wolken bildet, die
Maronen (große Kastanien) nennen. (S. Ma-
nen.)

Streichlineal. Eins der wichtigsten Werk-
uge bei'm Bleigießen, von einem Zoll Dicke, 3 bis
Zoll Höhe und so lang, als die Tafelform breit,
t noch etwas Ueberstand auf beiden Seiten. Auf
iden Enden sind Einschnitte, worin der Rahmen
r Form eingreift. Je tiefer nun diese Einschnitte,
sto dicker werden die zu gießenden Tafeln, weil es
n Sand tiefer wegstreicht. Es dient übrigens nicht
lein dazu, den Sand zu ebenen, sondern auch das
gossene Blei wird damit vorgeschoben und gleich
macht; jedoch muß das hierzu bestimmte nur ge-
nge Einschnitte haben, sonst würde es viel Blei
egstreichen.

Streckbar. S. Dehnbar.

Strickleiter, Knotenseil. Ein starkes
au mit Knoten von 6 zu 6 Zoll Entfernung. Am
nen Ende ist ein Haken von Eisen, welcher dazu
ent, das Tau an irgend einer Stelle des Gebäudes
zuhängen. Man hat eine solche Strickleiter beson-



Das Tröglein. Ein kleiner Trog mit Griffen, worin die Bleiarbeiter Gyps führen, welchen sie bei'm Setzen der Röhren gebrauchen.

Tropflappen, Abläufe. Streifen von Bleiplatten, die man zur Bedeckung der Ränder und Vordertheile der Dachrinnen und der Dachfenster braucht.

Das Tuch, die Leinwand. Man goß ehemals öfter auf Tücher, um dünne Tafeln zu machen; seitdem aber das Streckwerk allgemein geworden ist, geschieht es seltener. Das Pressen der Tafeln ist weit einfacher und sicherer, um dünne, sehr gleiche Tafeln zu liefern.

Uhrenblei. Die bekannten Gewichte oder Gegengewichte, welche die Bewegung der Uhren bedingen oder regeln.

Verzinnen. S. Blei weiß machen.

Walzenrichter, Regulator. Gehört zu der Bleitafeln-Streckmaschine, um die Walze auf- und niederzulassen.

Waschen. Man wäscht die Bleischlacken, indem man sie in einen Zuber thut, mit Wasser bedeckt und tüchtig umrührt.

Waschgefäße. S. Tonnen.

Wasserpaß, Wasserwaage, Schrägmaß, Horizontalwaage, Bleiwaage, Setzwaage, Niveau. Es giebt mehre Arten davon. Das Instrument, dessen sich die Bleiarbeiter bedienen, um den Fall oder die Neigung der Dachrinnen &c. zu bestimmen, ist der Bleiwaage der Maurer ähnlich und besteht aus einem Dreiecke, von dessen Spitze eine Schnur mit einem Lothe herunterfällt. (Vergleiche Bleiloth.)

Der Weidenklöpfel. Ein dreieckiger Klöpfel von Weiden oder anderem leichten Holze, womit die Bleiarbeiter den Wulst an ihren Küfschen machen.

Werkstätte, Werkstelle. So nennen die Bleiarbeiter, ebenso wie andere Künstler und Handwerker, den Ort, wo sie ihre Vorarbeiten machen. Bleihütten findet man gewöhnlich nahe bei den Bergwerken, um das Blei in erster Hand zu bereiten.

Windlöcher, Luftlöcher. Auf dem obern Theile der Röhrengußformen befinden sich Oeffnungen, damit bei'm Eingießen des Bleies die Luft entweichen könne.

Winkelmaß. Das Winkelmaß der Bleiarbeiter ist von andern nicht verschieden und wird hauptsächlich bei'm Zuschneiden der Bleitafeln gebraucht.

Winkelrinne. Die Rinne zwischen zwei Dächern, welche ihr Wasser auffängt.

Wulst. So nennt man einen auf sich selbst gerollten Unterschlag an den Rändern eines bleiernen Gefäßes, der dazu dient, demselben mehr Stärke zu geben.

Wurst. So wird der Unrath genannt, den die Bleiarbeiter bei'm Reinigen der Röhren vermittelst des Hebers oder Senkstabes aus ihnen herausbringen.

Zäume, Bänder. Zwei als längliche Vierecke gemachte Eisenplättchen, die statt der Löthung um zwei zu vereinigende Röhren gelegt und zusammengeschraubt werden. Zwischen die Ränder der Röhren legt man einen ledernen Kranz, damit das Wasser nicht durchdringe.

Diese Verbindungsart wird bei Röhren von großem Umfange angewandt.

Ziehbank, Streckbank. Die Maschine, auf welcher man gegossene Röhrenenden von 3 bis 4 Fuß Länge bis zu 15, 20 F. ausstreckt.

Zinn. Von allen dehnbaren Metallen ist das *Zinn* das leichteste. Seine specifische Schwere be-

trägt 7,264 (ungefähr), während die des ihm ähnlichen Bleies 11,352 beträgt. Nach letzterem Metalle ist das Zinn eins der weichsten und verhält sich in Hinsicht der Härte zu jenem, wie 6 zu 5½. Man kann das Zinn, eben wie das Blei mit dem Nagel einritzen. Reines Zinn ist weiß und glänzend und ähnelt darin dem Silber; wird es aber der Luft ausgesetzt, so verliert es bald seinen Glanz. Ein geringer Hitzegrad bringt es in Fluß. Es schmilzt bei 442° F., Blei hingegen erst bei 540° F. Uebrigens verbindet es sich mit allen Metallen, macht sie aber spröde und brüchig; deßhalb muß man das alte Loth vom Bleie abmachen, bevor man dies mit einschmilzt. Die Bleiarbeiter brauchen Zinn zum Loth und zum Verzinnen. (S. dies. Art.)

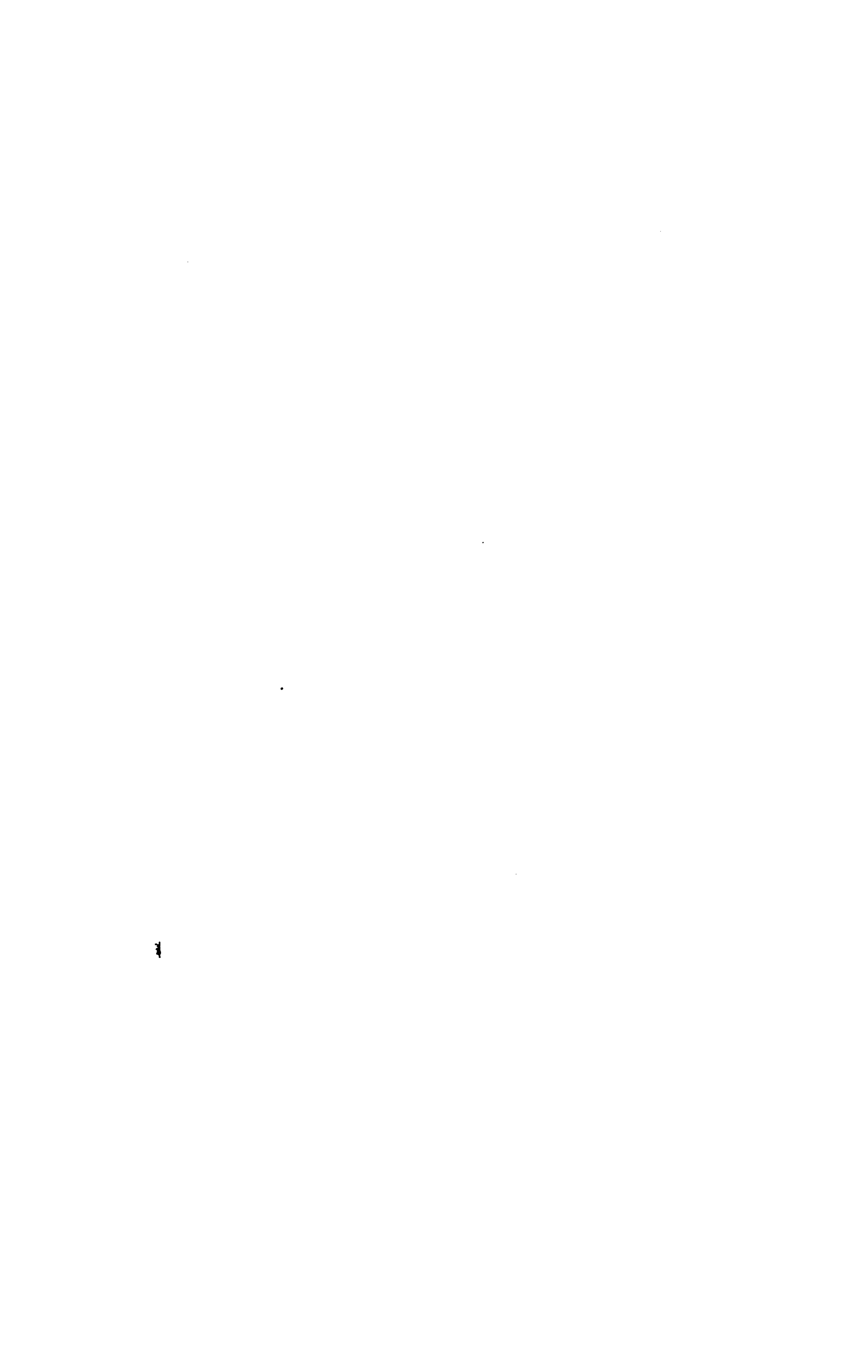
Bei'm Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Carl Alfing (Spritzenfabricant und Kupferschmied in Emden) die

Schlangen-Feuerlöschspritzen

für Solche, welche ihrer bedürfen oder sie verfertigen. Theoretisch und practisch bearbeitet. Mit 13 Tafeln und 105 Figuren. Zweite um mehre Druckbogen und mit noch 1 Tafel vermehrte Auflage. Gr. 8. 1 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Sgr. oder 3 fl. 9 kr.

Inhalt: I. Theoretischer Theil. — Erster Abschnitt. Einleitung. — Zweiter Abschnitt. Großer Nutzen der Feuerlöschspritzen. — Dritter Abschnitt. Hindernisse, die der allgemeinen Verbreitung dieser Maschinen im Wege stehen, und Mittel, dieselben wegzuräumen. — Vierter Abschnitt. Eigenschaften, die eine gute Feuerlöschspritze haben muß. — Fünfter Abschnitt. Gründlicher Begriff von den Ursachen der Wirksamkeit einer Feuerlöschspritze. — Sechster Abschnitt. Bemerkungen über die hier abzuhandelnden Feuerlöschspritzen. — Siebenter Abschnitt. Uebersicht aller Theile des innern Werkes einer Feuerlöschspritze im Allgemeinen; die beste Form, Größe und die besten Materialien dazu, im Vergleiche mit andern Angaben darüber. — Achter Abschnitt. Uebersicht aller Theile des äußern Werkes einer Feuerlöschspritze im Allgemeinen; die beste Gestalt, Größe und die besten Materialien dazu, im Vergleiche mit andern Angaben darüber. — II. Practischer Theil. Neunter Abschnitt. Spritzenmacher; die verschiedenen Handwerker, welche an Feuerlöschspritzen arbeiten. — Zehnter Abschnitt. Verfertigung aller Theile des innern Werkes einer Feuerlöschspritze, Zusammensetzung und Verbindung derselben miteinander. — Eilfter Abschnitt. Verfertigung aller Theile des äußern Werkes einer Feuerlöschspritze, Zusammensetzung und Verbindung derselben miteinander und mit dem innern Werke. — Zwölfter Abschnitt. Die große



Taf. XI.

